

رسالہ

علم ہست

الموسوم بہ

منہاج الافلاک

ابو لوطی محمد حسین ایم اے۔ اسٹنٹ پروفیسر ریاضی و فلسفہ

اور نیشنل کالج و مہتر جم جاعت قانونی پنجاب نیو رشی

زیر ہدایت شری ٹیبلو پارکر صاحب درجو ڈیشیل اسٹنٹ کمشنر لاہور

و قائم مقام جسٹس پنجاب نیو رشی

۱۳۸۶ھ

مطبع انجمن پنجاب لاہور میں ہر تمام منشی نظام الدین طبع ہوا

رسالہ

علم ہمت

Risālah-i-ikm-i-haizat  
الموسم

مفتاح الافلاک

ابو لمی محمد حسین ایم اے۔ اسٹنٹ پروفیسر ریاضی و فلسفہ

اور نیٹل کالج و تہذیب جماعت قانونی پنجاب نیورٹی

زیر ہدایت شری فیلیو پارکر صاحب درجو و شیل اسٹنٹ کشتہ

و قائم مقام جسٹس پنجاب نیورٹی

۱۳۸۵ھ

مطبع انجمن پنجاب لاہور میں ہر تمام نشی نظام الدین طبع ہوا



# استہار



قیمت  
۱۰/-

اصول فقہ استقراوی مصنفہ مولوی محمد حسین صاحب ایم اے

عفا

۲ رسالہ علم اصول قانون

QB  
45  
M84

عم

۳ بیکٹن صاحب شریعت قانونی (دیباچہ و ۲ باب)

عم

مترجمہ مولوی محمد حسین ایم اے

۴ رسالہ علم سیالات

عم

۵ رسالہ علم ہست

زیر طبع ہے

۶ رسالہ علم سیاست مدن

عم

۷ پویل صاحب کتاب اقسام حقیقۃ راضی طریقہائے لکڑائی  
مترجمہ مولوی محمد حسین ایم اے

یک کتابین (سولہ نمبر ۲ و ۳ مصنف سے مل سکتی ہیں) دفتر نیچاٹ نیوٹرین موجود ہیں۔

بسم اللہ الرحمن الرحیم

## باب اول

(۱) اہلیت مسطح اور اوس علم کی غایت

علم ہیئت میں اجرام فلکی کے اون حرکات سے بحث ہوتی ہے جو قانون تجاذب عام کے باعث سے پیدا ہوتے ہیں اور اوس قانون کے روسے ان حرکات کے مقدار وغیرہ بتلادینا علم ہیئت کی غایت ہم اس کتاب میں اجرام فلکی کے حرکات کا احاطہ کہ وہ مشاہدہ کرنیوالے کو زمین پر معلوم ہوتے ہیں اور ان حرکات کو صحیح طور سے متباد کرنے اور اون حوادث کا جو ان حرکات سے پیدا ہوتے ہیں دیکھ کر سیکھنے والا اس علم کو ہیئت مسطح یا ہیئت کروی کہہ سہاوی۔

اگر ہم کسی ایسی رات کو کہ مطلع صاف ہو اور بولی یا کبریاں نہ ہوں میدان میں کھڑی ہو کر اوپر کی طرف نظر کریں تو معلوم ہوگا کہ ہم ایک گنبد کی مرکز میں جی نصف کرہ کی مانند ہے کھڑے ہیں اور اس گنبد میں اجرام فلکی اور چکنے والے اجسام ہوتیوں کی مانند جڑے ہوئی نظر آتے ہیں۔ فی الواقعہ ہم یہ انداز

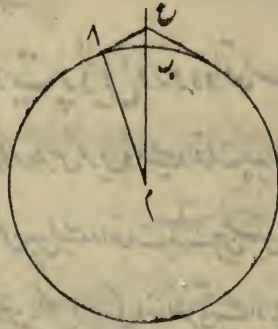


نہیں کر سکتے کہ ان اجرام کا فاصلہ زمین سے سفدر ہے اور آسمین وہ ایک دوسرے سے سفدر فاصلہ پر واقع ہیں ہمیں فقط یہ نظر آتا ہے کہ گویا سب کے سب ہماری ہی کیساں <sup>صل</sup> پر اور ایک کرہ مسطح واقع ہیں لیکن فی الحقیقت یہ اجرام ہمارے سے مختلف فاصلوں پر ہیں سب سے قریب قمر ہے اور اس کا فاصلہ زمین سے دو لاکھ چالیس ہزار میل اور اکثر اجرام فلکی اس قدر فاصلہ پر ہیں کہ احاطہ شمار سے باہر ہے۔

اگرچہ یہ کرہ بالکل وہی ہے لیکن علم ہیئت کی قواعد و قوانین بیان کرنے میں ہم اسکے وجود کو آسانی کے لئے قائم کہیں گے اور جس وقت ہم کسی ستارہ کے محل کا نشان بتلائیں گے تو کہیں گے کہ وہ ستارہ سطح کرہ کی اس نقطہ پر واقع ہے جہاں کہ وہ خط مستقیم جو ہمارے انکبہ ستارہ تک کہنچا گیا ہے اوس کرہ کے سطح کو قطع کرتا ہے جس کا نصف قطر مقدار میں لا انتہا ہوتا ہے اور جس کا مرکز شاید کہ نیوالے کی انکبہ ہے اس کرہ کو کرہ سماوی کہتے ہیں۔  
(۳) زمین نارنگی کی مانند گول ہے اور قریب قریب کرہ ہے جب کوئی شخص زمین پر کھڑا ہو کر مشاہدہ کرتا ہے تو سطح کے نامواری سے وہ شخص اوس حصہ زمین کا جو نظر آتا ہے صحیح طور سے تصور نہیں کر سکتا لیکن اگر سمندر میں کھڑے ہو کر دیکھیں تو معلوم ہوگا کہ نظر آنے والا حصہ زمین کا ایک سطح دایرہ ہے جو محیط افقی سے محدود ہے اور نظرات نیوالے نصف کرہ سماوی کا قاعدہ ہے۔

فی الحقیقت زمین مسطح نہیں ہے بلکہ قریب قریب ایک ایسا کرہ ہے جس کا قطر ۷۹۰۰ میل لمبا ہے اسکی مقابلہ میں کہ نیوالے کی قد کی بلندی سطح زمین سے اس قدر کم ہے کہ وہ سطح زمین کا

بہت ہی حصہ دیکھ سکتا ہے۔ استدراک کہ گرویت کا خیال کتاب بھی نہیں ہو سکتا شکل ذیل سے یہ بات بخوبی ثابت ہو جائیگی فرض کرو کہ ع مشاہدہ کرنا ہوا اس کی آنکھ ہے اور م زمین کا مرکز ہے اور خط ع م روی سطح کو قطب پر قطع کرتا ہے ع ۱ ایک ماس زمین کے سینچو تو زاویہ ا م کا جرم برابر ہے م ۱ اور اس جرم کی قیمت قریب قریب ایک کی برابر ہے کیونکہ م ۱ اور م ع میں مشاہدہ کنندگی کے قدم کے بندے کے برابر فرق ہے جو کہ غیر محسوس ہے اصلی زاویہ ۱ م ع نہایت چوٹا ہے یعنی زمین کے گرویت ب سے اتنا نہایت کم ہے اور ع سے ع ۱ خواہ کسی طرف کہیں چلی جاوے تو یہ صورت ہر ایک شکل میں درست ہوگی



کیونکہ زاویہ ا م ع بہت چوٹا ہے اصلی زاویہ ا م ع قریب قریب زاویہ قائمہ کے برابر ہے اور ا ع قریب قریب نقطہ ب کے ماس کے متوازی ہے ۲ اس زاویہ کو جوا ع نقطہ ب



پر کے ماس سے بناتا ہے ثقیق افق کہتے ہیں۔

وہ حصہ زمین کا جو نظر آتا ہے اون نقاط سے محدود ہے جو ع سے زمین تک ماسوڈ کہلاتی ہے  
پیدا ہوتی ہیں اسلئے نظر آنیوالا حصہ زمین کا سطح دکھائی دینا چاہیے اور آسمان کا وہ حصہ نظر آتا ہو  
(جسکو وہ سطح قطع کر کر شاہدہ کرنے والے کے قدم کے پیچھے سے گزر کر زمین پر ماس ہوتی ہے) و سکا  
قاعدہ بنجاتی ہے

ہم بیان کر چکی ہیں کہ زمین قریب قریب کرہ یعنی اسکی اصل شکل نارنگی کی مانند ہے اور یہ شکل <sup>وقت</sup>  
پیدا ہوتی ہے جبکہ کسی بیضوی جسم کو اسکی محور اصغر کے گرد چکر دیوں زمین کا محور اصغر جو ۹۰۰ میل لمبا  
اور اسکی محور اعظم سے قریب ۲۶ میل کے چوٹا ہے کر ویت کا نقص اسقدر کم ہے کہ ہم آئندہ کو سہولیت کے  
زمین کو کامل کرہ فرض کریں گے۔

(۴) زمین کے کر ویت پر دلائل اور وہ واقعات جو اسکو تصدیق  
کرتے ہیں مگر ہم زمین کو کرہ فرض کریں تو ایسے واقعات پیدا ہوں گے جو زمین کے سطح ہونی کی  
حالت میں ظاہر ہونے ناممکن ہیں ایسے واقعات کثرت ہیں لیکن ہم ان میں سے بعض کا ذکر کرتے ہیں  
(۱) محیط ارضی کی شکل مسدس میں بالکل دائرہ کی مانند نظر آتی ہے اور یہ شکل سوائے زمین کے کرہ ہو  
کے اور کسی صورت میں ممکن نہیں۔

(۲) جس قدر مشاہدہ کرنے والا زمین کے سطح سے اونچا ہوتا جاتا ہے اوستیدر عین افق زیادہ نظر  
(۳) جبار خستہ مشاہدہ کرنے والے سے دور پہنچتا ہے اوستیدر اسکی اجزاء حجم میں چھوٹی  
ہوتی نظر آتی ہیں اور جبکہ وہ محیط ارضی کے پاس پہنچتا ہے تو اسکا حصہ زمین پر جزو جزو نظر

غائب ہوتا جاتا ہے لیکن متول اور بادبان وغیرہ پھر بھی نظر آتی ہیں اور تھوڑی دیر کے بعد متول اور بادبان بھی نظر سے غائب ہوتی شروع ہو جاتی ہیں اور آخر کار جہاز تمام کا تمام بالکل نظر سے غائب ہو جاتا ہے زمین کے سطح ہونے کے حالت میں جہاز ہمارے نظر سے کبھی غائب ہوتا اگر ہماری آنکھ فاصلہ کے باعث دیکھنے سے عاری ہو جاتے تو دور بین کے وسیلہ سے دیکھ سکتے تھے لیکن اب چونکہ زمین کی کروییت ہمارے آنکھ اور جہاز کے یکساں جہاں ہو جاتی ہے اسلئے اسکا نظر آنا کسی طور سے ممکن نہیں۔

(۴) جون جون ہم خط استوا کے جنوب کے طرف جاتی ہیں تو سارہ قطب شمالی اور وہ مجموعہ ثابت جو شمال پر واقع ہے ہمارے نظر سے غائب ہو جاتے ہیں اور پھر اسی وقت ممکن ہو سکتا ہے جبکہ زمین گول ہو کیونکہ زمین کے کروییت سارہ قطبی و مجموعہ ثابت اور شاہدہ کرنے چہ میں جا مل ہو جاتی ہے

(۵) خسوف میں زمین کا سایہ جو چاند پر پڑتا ہے وہ ہمیشہ قطع دائرہ سے محدود ہوتا ہے

## دفعہ ۵ تعریفات

چونکہ کسی پرونی ذرہ پر ایک کرہ کے حاصل کش کے چہت کرہ کے مرکز کی طرف عمل کرتی اسلئے زمین کے ہر ایک نقطہ پر کش ثقل کے سمت اس قطر رضی کی سمت میں ہوگی جو اس نقطہ میں سے ہو کر گزرے اور یہ سمت نہایت صحت کے ساتھ یا تو شا قول کے ذریعہ سے معلوم ہو سکتی ہے (جو کہ ایک وزن ہوتا ہے جبکہ تار یا دھاگہ کے ذریعہ سے سجاتی ہیں) اور یا کسی ساکن مائع جیسے پانی پارہ یا گھل وغیرہ کی سطح پر ایک خط عمود وار کھینچنے سے ظاہر ہو سکتا



تعریف وہ نقاط جن میں شاقول یا مایع ساکن کے سطح پر کے عمود کے سمت دونوں طرف  
بڑھانی سے کرہ سماوی کو قطع کرتی ہے جداگانہ سمت القدم اور سمت الراس کھلاتی  
ہیں سمت الراس وہ نقطہ ہوتا ہے جو شاہدہ کرنے والے کے اوپر ہوتا ہے۔ اور سمت  
القدم جو اس کی قدم کے نیچی۔

تعریف وہ سطح جو خط مذکورہ بالا کے عمود دار ہوتی ہے اور شاہدہ کرنے والے کی جائی  
قیام میں سے گزر کرتی ہے افق حسی کھلاتی ہے اور وہ سطح جو اس کی متوازی زمین کے  
مرکز میں سے ہو کر گزرتی ہے افق حقیقی سے نامزد ہے۔

ہم بیان کر چکی ہیں کہ افق حسی زمین کے روی سطح مائل ہوتا ہے اور افق حسی وہ سطح ہوتی  
ہے جس سے ہر طرف شاہدہ کرنے والے کے نظر محدود رہتی ہے یعنی آسمان کا نقطہ وہی  
حد نظر آتا ہے جو اس سطح کے اوپر اوپر ہوتا ہے

تعریف وہ دائرہ عظیم جو افق حسی یا حقیقی اور کرہ سماوی کے تقاطع سے پیدا ہوتا ہے  
افق سماوی کہلاتا ہے۔

### وقفہ ۶۔ تعریفات

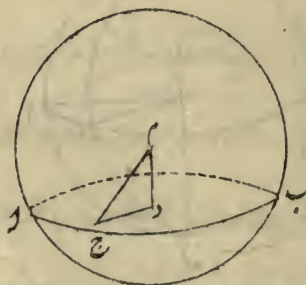
تعریف کرہ وہ سطح ہے جس کا ہر ایک نقطہ ایک نقطہ معین سے جو اس کی چھین واقع  
ہوتا ہے اور مرکز کھلاتا ہے فاصلہ یکساں رہیو۔

اس تعریف سے استدلال کر سکتے ہیں کہ کرہ کے ہر ایک سطح تر اش جو مرکز میں ہو کر  
گزرے مثل دائرہ ہوگی اور اس کا مرکز اور نصف قطر کرہ کا مرکز اور نصف قطر ہوگی

تعریف کرہ کی ہر ایک مرکز کی تراش کو دائرہ عظیمہ کہتے ہیں اسلئے یہ نتیجہ نکلا  
کہ کسی کرہ کے تمام دائرہ عظیمہ آسمین برابر ہوتے ہیں اور ان میں سے ہر ایک دوسرے کی  
تقسیف کرتا ہے۔

دفعہ ۷۔ کرہ کا ہر سطح تراش دائرہ ہوتا ہے  
فرض کرو کہ اس ب ج ایک خط سنجی ہے جو ایک تراش سطح اور کرہ کی سطح کی  
تقاطع سے پیدا ہوتا ہے اور مرکز سے م وسطیہ عمود کھینچو اور د اور ج کو جو ایک نقطہ  
خط سنجی میں واقع ہے ملاؤ چونکہ م وسطیہ عمود دوار ہے تو خط مستقیم د ج بھی عمود دوار ہوگا  
کیونکہ د ج اسی سطح میں واقع ہے۔

اور اسلئے  $م ج = م د + ج د$



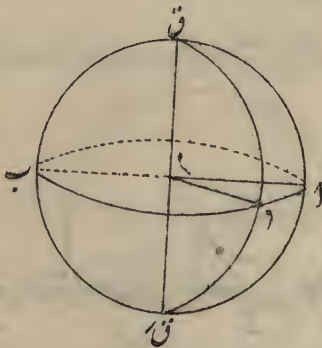
اور م ج کرہ کا نصف قطر مستقل ہے اسلئے ج وہی مستقل ہے اور خط سنجی ایک



دایرہ ہے جس کا مرکز  $O$  اور نصف قطر  $ج$  و بنیست  $ج$  م کے کہ ہے اسلی  
 دایرہ عظیمہ کا نصف قطر کسی اور تر  $ا$  ش کی نصف سے بڑا ہوتا ہے  
 تعریف کرہ کا تراش جو وہ سطح بناوے جو دایرہ میں سے ہو کر زمین گزرتی دایرہ صغیرہ  
 کہلاتا ہے

دفعہ ۸ - دو ایر عظیمہ اور ایک قطبین

تعریف دو ایر عظیمہ کے قطبین وہ نقاط ہوتے ہیں زمین کرہ کا وہ قطر جو دایرہ  
 عظیمہ پر عمود وار ہوتا ہے کرہ کے روی سے علی  
 اسلئے تمام دو ایر عظیمہ کی گنج جو کسی دایرہ عظیمہ کے قطبین میں سے ہو کر گزرتی ہیں اس دایرہ  
 عظیمہ کے سطح پر عمود وار ہوتے ہیں -



فرض کرو کہ  $ق$  اور  $ق$  دایرہ عظیمہ  $ا ب$  کی قطبین ہیں اور  $م$  کرہ کا مرکز ہے اور  
 $ق$   $ا$   $ق$  اور  $ق$   $ق$  دو ایر عظیمہ ہیں جو  $ق$  اور  $ق$  میں سے ہو کر گزرتی ہیں اور جو

ادب سے اور دیر ملتے ہیں م ۱ اور م دو کو وصل کرو

چونکہ ق م سطح ادب پر عمود وار ہے اس لئے ام اور دم دونوں ق م پر عمود وار  
ہیں چونکہ دو خط سطح ادب ہیں واقع ہیں اور اس لئے سطوح ق اق اور ق دق  
سطح ادب پر عمود وار ہیں اور زاویہ ام د سطوح ق اق اور ق دق کے در  
میان کے زاویہ کے برابر ہے اور ق ۱ اور ق ۱ اور ق د میں سے ہر ایک ربع دائرہ  
اس سے ثابت ہوا کہ ایک دائرہ عظیمہ تمام اون نصف دوائر کی تقصیف کرتا ہے جو اسکی  
قطبین کو ملاتے ہیں اور دائرہ عظیمہ کا وہ قوس جو اسکی قطبین میں سے گزرنے والے دو  
سطوح کے درمیان واقع ہے کرہ کے مرکز میں ایک مرکز سے زاویہ دو سطوح کے درمیان کے زاویہ  
کے برابر بنتا ہے

دفعہ ۹ ( فاصلہ کے مقدار زاویہ کی عبارت میں بیان کرنا  
چونکہ تمام دوائر عظیمہ کے اقواس اون کے مقابل کے مرکز سے زوایا کی مستناسب ہوتے  
ہیں اس لئے زاویہ کے مقدار کو قوس کے مقدار سے تعبیر کرتے ہیں اور زاویہ قوس کے انجا  
درمیان کے فاصلہ کو تعبیر کرتا ہے اور اس وقت اسکو فاصلہ زاوی کہتے ہیں  
دفعہ ۱۰ کرہ سماوی پر رات کو مختلف تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں  
ہم مشاہدہ کرنے والے کو ہمیشہ خط استوا کے شمال میں کھڑا ہوا فرض کریں کہ جب تک کہ  
برعکس اسکی بیان نہ کیا جاوے (دفعہ ۱۲) فرض کرو کہ کوئی شخص اعراض بلاد  
شمالی میں رات کو قوت جنوب کی طرف رخ کر کر کھڑا ہے اور آسمان کے طرف نظر کر رہا ہے



تو وہ شخص دیکھے گا کہ اسکی دست راست کی جانب بعض ستارے حرکت کرتے ہوئے افق کے نیچے غائب ہو جاتے ہیں اور دست چپ کی جانب نئے ستارے افق کے اوپر طلوع ہوتے ہیں ہر ایک ستارہ دائرہ کے قوس میں حرکت کرتا ہوا معلوم ہوگا اور یہ تمام اقواس متوازی سطوح میں واقع ہوں گے

اگر شاہدہ کرنے والا شمال کی طرف منہ پھیرے تو معلوم ہوگا کہ بعض ستارے ایسی ہیں جو نیچے کی طرف حرکت کرتے ہوئے افق کے نیچے غائب ہو جاتے ہیں۔ اور بعض ستارے ایسی ہیں جو افق کے قریب اپنے مدار کے نقطہ فصل پر پھونچ کر پھر اوپر کی طرف حرکت کرنا شروع کرتے ہیں۔ ان ستاروں کی حرکت ہی متوازی دایروں میں یا متوازی دایروں کی اقواس میں ہوگی۔ ان ستاروں میں جو افق کے نیچے غائب نہیں ہوتی ایک ستارہ نظر آوے گا جو اس قدر بلیک الیسی ہے کہ اپنے جگہ سے سرکنا ہوا نظر نہیں آتا اور معلوم ہوتا ہے کہ اور سیاروں کی مداروں کا مرکز ہے یہ ستارہ ستارہ قطبی کھلاتا ہے

دفعہ ۱۱۔ زمین کی گردش محوری۔ تقریفات

اگرچہ قطب ستارہ کے سوا اور تمام کو اکب حرکت کرتے ہوئے نظر آتے ہیں لیکن اس حرکت کو مکی جگہ یا اضافی بین کچھ فرق نہیں پڑتا یعنی ایک دوسری کی بہ نسبت جگہ نہیں بدلتے۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ تمام آسمان اوس خط کے گرد چسک کھارہا ہے جو شاہدہ کو منہ والے کی آنکھ اور ستارہ قطبی کے نزدیک کے ایک نقطہ کے درمیان میں کہنچا جاوے لیکن اس بات کا کامل طور سے ثبوت ہو گیا ہے کہ آسمان نہیں پھرتا بلکہ زمین یکساں سرعت اتر اوجی کے

ساتھ گردش کرتی ہے باب چہارم میں بیان کیا جاوے گا کہ اگر زمین کو ایک مستقل  
السمت محور کے گرد حرکت کرتی ہوئی اور ستاروں کو فاصلہ لاتی ہوئی پر فرض کریں تو یہ تمام  
واقعات عجیبہ پیدا ہو سکتے ہیں۔

تعریف وہ محور جس کی گرد زمین چکر کھاتی ہے محور قطبی کہلاتا ہے اور سطح زمین پر اس  
محور کے انجام قطب جنوبی و شمالی کہلاتے ہیں اور اگر محور قطبی کو دو لمبا انجمنوں کی جانب کرہ  
سماوی تک بڑھاتی چلے جاوے تو وہ نقاط جس جگہ وہ کرہ سماوی سے ملے گا قطب سماوی  
و جنوبی آسمان کے کہلاتے ہیں اور محور سماوی کو محور عالم کہتے ہیں

تعریف محور زمین میں سے گزرنے والے سطوح زمین کے قطع سے  
ملکر دو اریطیمہ پیدا کرتے ہیں جن میں سے ہر ایک کو نصف النهار ارضی کہتے ہیں اور

کرہ سماوی سے ملکر دو اریطیمہ پیدا کرتے ہیں جب کو دو اریطیمہ نصف النهار سماوی  
کہتے ہیں۔ مقامی نصف النهار وہ نصف النهار ہے جو سمت مقام کی سمت الراس میں سے

تعریف زمین کا وہ مرکزی تراش جو اس کی محور ارضی پر عمود وار ہوتا ہے زمین کی سطح سے ملکر ایک دائرہ  
بناتا ہے جو خط استوا ارضی یا معدل النهار کہتے ہیں اور جو دائرہ عظیمہ آسمانی سطح سے بناتا ہے اس کو خط استوا  
عظیمہ سماوی کہتے ہیں

تعریف وہ خط جو نصف النهار کے سطح اور افق حقہ کے سطح کے تقاطع سے پیدا ہوتا ہے  
خط نصف النهار کہلاتا ہے اور وہ نقاط جہاں خط نصف النهار کرہ سماوی سے  
ملاقاتے نقطہ جنوبی و شمالی کہلاتے ہیں۔

شمالی نقطہ وہ ہوتا ہے جو ستارہ قطب کے قریب ہو اور اگر افق پر اس خط مذکورہ



بالا کی عمود اور ایک اور خط کھینچیں تو وہ کرہ سماوی سے دو نقاط پر ملے گا جب کو نقطہ غربی  
و مشرقی کہتے ہیں نقطہ مشرقی کے پاس ستارہ واقع کے اوپر چھڑکتی ہوئے نظر آتے  
ہیں اور نقطہ غربی کے پاس غروب ہوتی ہوئے

دفعہ ۱۲۔ عرض و طول

زمین کے روی سطح کسی نقطہ کا محل او کی عرض اور طول سے معلوم ہو سکتا ہے جسکی  
تعریف ہم ذیل میں درج کرتے ہیں

تعریف زمین کی روی سطح کسی مقام کا عرض او مقام کو نصف النہار کا قوس ہے جو  
اوس مقام کے سمت الہاس اور خط استوا کے درمیان واقع ہے اور کسی مقام کا عرض قطب اور  
مقام کے سمت الہاس کے درمیانی فاصلہ کا متمم ہوتا ہے اور قطب اور اوس مقام کے درمیانی  
فاصلہ کو متمم العرض کہتے ہیں اگر مقام مذکور خط استوا کے جنوب میں واقع ہو تو عرض کو  
عرض جنوبی کہتے ہیں اور اگر شمال میں ہے تو عرض شمالی

تعریف کسی مقام کا طول وہ زاویہ ہے جو اوس مقام کے نصف النہار اور کسی  
معین نصف النہار کے درمیان میں ہوتا ہے۔ انگلستان میں گرینچ کی نصف النہار کو  
نصف النہار معین یا مقبس علیہ فرض کرتے ہیں اور فرانس میں پیرس کے  
نصف النہار کو اوس مقام کا طول جو گرینچ کے مشرق میں ہوتا ہے طول مشرقی  
کہلاتا ہے اور جو غرب میں ہوتا ہے طول غربی

گرینچ کے دو طرف مشرق اور مغرب یکجانب طول کے مقدار صرف ۱۸۰ درجہ

ہوتے ہیں

تعریف وہ دایرہ ہے جنہیں کہ خط استوا کے متوازی سطح نہیں کے روئے سطح سے بلکہ  
اوں تمام مقاموں سے ہو کر گزرتی ہے جس کا عرض مساوی ہے دایرہ مساویہ العرض  
کہلاتا ہے

دفعہ ۱۳) فاصلہ قطبی و زاویہ الساعت

تعریف کسی کوکب کا فاصلہ قطبی اوس کوکب میں گزرنیوالے نصف النہار کا وہ قوس  
ہوتا ہے جو اس کوکب اور قطب کے درمیان واقع ہے۔

اور اسی نصف النہار کا دوسرا حصہ جو کوکب اور خط استوا کی درمیان واقع ہے فاصلہ قطبی کا  
متمم ہوتا ہے اور اوس کوکب کا میل کلی کہلاتا ہے ستارہ کے شمال بجانب فاصلہ  
قطبی کو قطب شمالی اور جنوبی کو فاصلہ قطب جنوبی سے تعبیر  
کیا کریں گے۔

تعریف کسی ستارہ کا زاویہ الساعت وہ زاویہ ہے جو اوس ستارہ کے نصف النہار  
سماوی اور مشاہدہ کنندہ کے مقامی نصف النہار کے درمیان ہوتا ہے۔

اس زاویہ کو زاویہ الساعت ایسے کہتے ہیں کہ زمین کی گردش محوری کی حرکت کے کجیا  
ہونی کے باعث اسے اس زاویہ میں آو سوقت میں جو ستارہ کے نصف النہار تھا  
پر مرور کرنے کے بعد گزرتا ہے نسبت متعین ہوتی ہے

اگر کسی ستارہ کا فاصلہ قطبی اور زاویہ الساعت معلوم ہو تو نصف النہار مقامی کے نسبت



اوسکی محل کا تعین کر سکتے ہیں

دفعہ ۱۴) فاصلہ سمت الراسی اور زاویہ السمّت

کسی ستارہ کے محل کا تعین نصف النهار مقامی کے بالنسبت ایک اور طریقہ سے بھی

کر سکتے ہیں یعنی فاصلہ سمت الراسی اور زاویہ السمّت سے

تعریف نقطہ سمت الراس سے کسی ستارہ کا فاصلہ زاوی اور سکا فاصلہ سمت الراس

کھلاتا ہے۔

دو ایر عظیمہ جو سمت الراس ہیں سے ہو کر گزرتی ہے دو ایر عمودی کہلاتے ہیں

دایرہ عمودی کا وہ قوس جو ستارہ اور افق کے درمیان ہوتا ہے فاصلہ سمت الراس

کا ختم ہوتا ہے اور اوسکو ستارہ کا ارتعاع کہتے ہیں۔

تعریف۔ کسی ستارہ کا زاویہ السمّت وہ زاویہ ہے جو ستارہ میں سے گزرنے والا

دایرہ عمودی نصف النهار مقامی کے ساتھ بناتا ہے

وہ زاویہ سمت جو نصف النهار مقامی کے اس حصہ کے بالنسبت مایا جاتا ہے جو قطب

شمالی میں سے گزرتا ہے زاویہ سمت شمالی کہلاتا ہے۔ اور جبکہ وہ نصف النهار

مقامی کے اس حصہ کے بالنسبت مایا جاتا ہے قطب جنوبی سے گزرتا ہے اوسکو زاویہ السمّت

جنوبی کہتے ہیں۔

تعریف وہ دایرہ عمودی جو نصف النهار مقامی پر عمود وار ہوتا ہے دایرہ عمودی

کہلاتا ہے دایرہ عمودی اول افق سماوی کو نقاط مشرقی و غربی پر قطع کرتا ہے۔





اسلئے نصف النہار مقامیومی پر عمود وار ہے جو کہ خط استوا اور افق کا خط تقاطع ہے اور دایرہ عظیمہ سی نصف النہار پر عمود وار ہے اور دایرہ عمودی اول ہے

دفعہ ۱۶ یوم کو کبی

زمین کے گردش محوری کے باعث کوئی نصف النہار مقامی ترتیب وار ہر ایک ستارہ کے سامنے سے گزرتا ہے اور کسی ستارہ کے نصف النہار مقامی پر گزرنے کو مرور کو کہتے ہیں یا یہ کہتے ہیں کہ اس وقت ستارہ نصف النہار مقامی پر سے گزرتا ہے۔

زمین کی گردش یومیہ کے باعث ہر ایک ستارہ جو خط استوی سماوی پر واقع ہے مشاہدہ کرنے والے کے جای قیام کے گرد ایک دایرہ عظیمہ بناتا ہے۔ اس مدت کو جو ایک ستارہ کو اپنے دایرہ یومیہ کے طے کرنے میں ایک مہرے سے دوسری مرور تک لگتی ہے یوم کو کہتے ہیں۔ اور اسکو ۲۴ ساعت کو کبی میں منقسم کرتے ہیں ہر ایک ستارہ جو خط استوا پر واقع ہے مشاہدہ کرنے والے کے گرد تمام اپنا دایرہ یومیہ ۳۶۰ درجہ کا ہوتا ہے ۲۴ گنٹہ میں طے کرتا ہے اور اسلئے فی کو کبی گنٹہ ۱۵ درجہ قطع کرتا ہے۔

دفعہ ۱۷۔ کو اکب اکب الطغفور

چونکہ زمین کے گردش محوری کے باعث سے تمام ستارے وقت کے گرد دایرہ یومیہ بناتی ہیں تو وقت میں سے گزرنے والے سطح ستاروں کی طاہرہ دایرہ یومیہ کے نصف کرگی کہو بخودہ سطح ان تمام دایرہ کے مراکز گزرتی ہے

تعریف۔ وہ ستارہ جیسا تمام دایرہ یومیہ افق کے اوپر اوپر ہوتا ہے کو کب امبی الطغفور

کہلاتا ہے

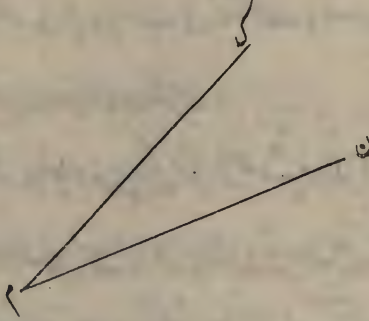
چونکہ دق میں سے گزرنے والے سطح اس دائرہ یوسہ کی تصنیف کرتی ہے اسلئے  
کوکب ابدی الطغور کی دائرہ یوسہ کی دونوں حصے جو نصف النہار مقامی کے  
دونوں طرف ہوتے ہیں مساوی ہوتے ہیں

دفعہ ۸ اگر ہ سماوی پر کی نقاط سمت کو ظاہر کرتے ہیں  
ہر نقطہ جو کہ سماوی پر واقع ہو اور جبکہ محل ستاروں میں منتقل ہو فضا میں سمت  
ثابت یعنی منتقل کو ظاہر کرتا ہے اور اگر مشاہدہ کر نیوالے کے آنکھ سے اوس نقطہ تک کوئی  
خط کہیں چا جاوے تو اس خط کی سمت منتقل رہیگی مشاہدہ کر نیوالا خود کسی جگہ کھڑا ہو  
فرض کرو کہ م کوکب اور مشاہدہ کرنے والے کے درمیان کا خط ہے اور مشاہدہ  
کر نیوالا زمین پر حرکت کرتا ہے یعنی اپنا محل بدلتا رہتا ہے۔ تو اسکی اور ستارہ کے  
درمیان کے خط کے سمت بدستور رہیگی۔ کیونکہ ستارے اس قدر فاصلہ پر واقع ہیں کہ  
زمین کا قطر بھی اوسکے مرکوزوں میں اس قدر بڑا ہو نہیں بناتا جو محسوس ہو سکے قابل ہو  
اسلئے م کوکب کے سمت میں مشاہدہ کنندہ کے حرکت کے سبب سے کچھ فرق نہ آویگا  
مشاہدہ کرنے والے کے آنکھ اور ستارہ کے بیچ میں جو خط وہمسی ہے وہ ہمیشہ اپنے  
نفس کے متوازی حرکت کرتا رہیگا۔

اسی طرح جسے زمین اپنے مدار پر حرکت کرتی ہے لیکن کوکب کے بُج کے باعث زمین  
کا قطر مدار سے بھی کوکب کے مرکوزوں میں ایسا زاویہ نہیں بنا سکتا جو محسوس ہو سکے



اسلئے ہر ایک صورت میں مشاہدہ کرنیوالے کے آنکھ اور ستارہ کے بیچ میں جو  
خط وہی ہے وہ ہمیشہ اپنے نفس کے حرکت کرتا ہے۔



فرض کرو کہ م ن ایک خط مشاہدہ کرنے والے کے محل سے سمت معینہ میں کہنچا گیا  
اور چونکہ مشاہدہ کرنے والا حرکت ارضی کے باعث ایک جگہ سے دوسرے جگہ  
حرکت کرتا ہے تو فرض کرو کہ م ن کے سمت اکاش میں ہمیشہ ایک طرف رہے  
اور چونکہ م ک کے سمت بھی مستقل ہے اسلئے زاویہ ک م ن بھی ہمیشہ مستقل ہے خط م ن  
کے حرکت ہمیشہ اپنے متوازی رہتے ہیں اسلئے وہ کرہ سماوی کو ایک ایسے نقطہ  
پر قطع کریگا جو بالنسبت اور ثوابت کے نقطہ ثابت ہوگا۔

اس حرکت کے بہت عمدہ مثال زمین کی محور کی حرکت ہے جو کہ زمین کی گردش سالانہ  
کے باعث اکاش میں اپنے متوازی حرکت کرتا ہے کرہ سماوی کی اقطاب شمالی  
و جنوبی زمین کا محور کرہ سماوی سے ملتا ہے ستاروں میں نقاط ثابتہ ہیں۔ اور خط

استوائی ارضی کے سطح جو کہ آکاش میں زمین کے ساتھ اپنے متوازی حرکت کرتی ہے کرہ سماوی سے ملکر ایک دائرہ عظیمہ پیدا کرتی ہے جو ستاروں کے بالنبت ہمیشہ مستقل رہتا ہے۔

اگلی ہم بیان کریں گے کہ محور ارضی کے سمت بالکل نہیں ہے لیکن اس کی تبدیلی سمت کے مقدار اس قدر کم ہوتی ہے کہ تمام برس میں اس کے مقدار نہایت کم ہے یہ سمت کی تبدیلی اس طرح معلوم ہو سکتی ہے کہ ستاروں کی محل قطبین اور خط استوا کے بالنبت جگہ بدلتے رہتے ہیں۔

### دفعہ ۱۹ نقاطِ ثابتہ

کرہ سماوی پر نقاطِ ثابتہ کے ہونے سے یہ مطلب ہے کہ اس کا محل ثوابت کے بالنبت ہمیشہ مستقل رہتا ہے اس طرح سے کہ وہ خط جو مشاہدہ کرنے والے کے آنکھ اور نقطہ ثابت کے درمیان کہنیا جاوے ہمیشہ اپنے متوازی حرکت کرتا ہے یعنی اس کی سمت فضا میں اسی خط کی ہے متوازی حرکت کرتی ہے۔

دفعہ ۲۰ حرکات واقعی جو فضا میں ہوتے ہیں اس کا اندازہ حرکت ظاہری سے کر سکتے ہیں۔

کرہ سماوی پر کسی جسم عالمی کا محل اسی سمت میں ظاہر ہوتا ہے جس میں کہ وہ مشاہدہ کریں والی کی آنکھ سے دیکھا سائی دیتا ہے۔ اس لئے سمت کا مستقل یا متبدل ہونا ثابت کی بالنبت اس جسم کے محل کے مستقل یا متبدل ہونے پر منحصر ہے اور اس طرح سے کسی

جرم فلکی کے محل کرہ سماوی پر ثوابت کی بالنسبت وقتاً فوقتاً دیکھنے سے ہم اس خط کے سمت کے تبدیلی معلوم کر سکتے ہیں جو ناظر کی آنکھ اور جسم فلکی کے درمیان ملایا جاوے اور اس لئے ستاروں کے درمیان کسی جسم فلکی کے ظاہری سمت اور جس جرم فلکی کے حرکت زاویے بالنسبت مشاہدہ کر نیوالے کے معلوم ہو جاوے گی اور یہہ حرکت زاوی کچھ تو گردش سالانہ زمین اور کچھہ جسم فلکی کے گردش سے پیدا ہوتی ہے۔

اگر جرم فلکی ثوابت میں سے ہو تو یہی زمین کے حرکت کے باعث سے وہ جرم فضا میں حرکت کرتا معلوم ہوگا اور اگر جسم فلکی اور زمین دونوں حرکت کرتے ہوں اور وہ خط جو اونکی درمیاں ملایا گیا ہے اپنے متوازی حرکت کرے تو معلوم ہوگا کہ جرم فلکی کرہ سماوی پر ثابت ہے یعنی حرکت نہیں کرتا تو معلوم ہوا کہ اجرام فلکی کے حرکات واقعی اونکی حرکات ظاہری کے دیکھنے سے دفعۃً معلوم نہیں ہو سکتے ہیں۔ لیکن ہم مختلف اوقات اور مختلف جگہوں میں حرکات ظاہری کے مشاہدہ کرنے سے ہم حرکات واقعی معلوم کر سکتے ہیں اور بہت عمل کے سب سے بڑے غرض یہ ہے۔

### دفعہ (۲۱) ثوابت مجموعۃ الثوابت

ہم بیان کر چکے ہیں اگرچہ ستاری بطور جسم واحد کے محور سماوی کے گرد گھومتے ہوئی نظر آتے ہیں لیکن وہ بذاتہ حرکت کرتی ہوئے معلوم نہیں ہوتی اکثر اکواب سماوی کا حقیقت میں یہہ ہی حال ہے کیونکہ اگر ہم ستاروں میں سے کسی محل کو اور ستاروں کے بالنسبت کسی رات کو دیکھیں تو معلوم ہوگا کہ ہرات کو اسی جگہہ نظر



آویگئے۔ اس قسم کے کو اکب کو بعض ستاروں سے تیز کرنے کے لئے جو سیارات کہلاتے ہیں  
 ثوابت کہتے ہیں اکثر ثوابت کو متقدمین نے مجموعہ الثوابت میں تقسیم کر رکھا ہے اور  
 ہر ایک ثابۃ کو فردا<sup>جوفن</sup> اور انیا<sup>جوفن</sup> ثابروں کے ذریعہ سے تعبیر کرتے ہیں جیسے الف لایرا  
 اور اسکائی وغیرہ بعض ثوابت کی نام ہی ہوتی ہیں جیسے فردین دب اکروب اصفر و فیرو

دفعہ ۲۲ - قدر

ستاروں کی ترتیب اور تقسیم روشنائی کے مقدار پر کرتے ہیں اور علم ہیت میں روشنائی  
 کے مقدار کو لفظ قدر سے تعبیر کیا کرتے ہیں جو ثوابت حکو بغیرہ و دور ہیں غنیرہ کے نظر  
 آتے ہیں ساعات جماعات میں منقسم ہیں۔ اول من سے جو سب سے زیادہ روشن ہیں  
 سیارات قدر اول کہلاتے ہیں کسی آلہ کے مدد کے بغیر دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ بہت زیادہ  
 روشنی والے سیارات کے قرص بڑے ہوتے ہیں لیکن یہ بات فقط نظر کا دہوکہ ہے

دفعہ ۲۳ - قمر کے حرکت کو اکب کے درمیان

بعض اجرام فلکی کو اگر شب شب دیکھیں تو معلوم ہوگا کہ وہ اور ستاروں کے بالنبست اپنے  
 جگہ بدلتے رہتے ہیں اور اس قسم کے ستاروں میں سے قمر اور سیارات ہیں۔  
 قمر کے حرکت اس قدر سہی ہے کہ چند گھنٹوں کے دیکھنے سے معلوم ہو جاتا ہے کہ چاند  
 چل رہا ہے اگر ستاروں کے درمیان اس کے طسیرن کو نظر کریں تو معلوم ہوگا کہ وہ کرہ  
 سماوی کا دائرہ عظیمہ ہے اس کی سمت کی حرکت ستارہ کے درمیان مغرب سے مشرق کی طرف  
 ہے یعنی ظاہر روزانہ حرکت کی سمت کی مخالف مغرب سے مشرق کی طرف حرکت کو حرکت مستقیم اور

حرکت رجعی کہتے ہیں اور اسلئے چاند کی حرکت حرکت مستقیم ہے۔

مرکز قمر کی حرکت حقیقی قریب تر یہ بیچے شکل کے دار میں ہوتی ہے۔ جسکی انظار صغیرہ و کبیرہ میں بہت کم فرق ہوتا ہے۔ قمر اور زمین کا مرکز نقل ایک نقطہ ماسکہ ہوتا ہے اور وہ نقطہ کہیں زمین میں ہی ہوتا ہے۔

۱۱۔ وسط فاصلہ قمر کا زمین کے نصف قطر سے ۵ گنا ہوتا ہے یعنی دو لاکھ چالیس ہزار میل اور وہ زاویہ جو اسکا قطر ظاہری مشاہدہ کرنے والے کی آنکھ سے بناتا ہے ۲۹ سے ۳۳ درجہ تک ہوتا ہے۔

قمر کا یوم کو کبھی یعنی وہ زمانہ جو اسکو ستاروں کے درمیان اپنے طریق کو طے کرنی میں صرف ہوتا ہے ۲۹ دن کا ہوتا ہے اور اسکا اپنے محور کے گردش کرنے کا وقت بھی ٹھیک ٹھیک اسی قدر ہوتا ہے۔

### دفعہ ۴۴) آفتاب کی حرکت ستاروں میں

آفتاب کے فوہ کے زیادتی کے باعث ہم اور کوکب کو آلات کی مدد بغیر نہیں دیکھ سکتے اسلئے ہم آفتاب کی محل کے تبدیلی یعنی حرکت اور ستاروں کے بالنسبت معلوم نہیں کر سکتے لیکن یہ بات معلوم ہو سکتی ہے کہ آفتاب کے حرکت حرکت مستقیم ہے یعنی مغرب سے مشرق کی طرف ہے کیونکہ وہ ستارے جو آفتاب سے پھلی طلوع ہوتے ہیں آفتاب کے غروب ہونے کے بعد غروب ہوتے ہیں۔ مثلاً ایک ستارہ آفتاب کے غروب ہونے سے تھوڑے دیر بعد غروب ہوا اور اسی وقت وہ آفتاب کے مشرق میں تھا بعد چند راتوں تک وہ آفتاب کی شعاعوں کے باعث نظر

آیا پھر دیکھا گیا کہ وہ مشرق میں آفتاب کے طلوع ہونے سے تھوڑے دیر پہلے طلوع  
ہوا اور ہر روز وقت کا وہ فاصلہ جو آفتاب اور اسکی طلوع ہونے کے درمیان  
ہوتا ہے بڑھا گیا اسلئے معلوم ہوا کہ آفتاب جو پہلے ستارہ کے مغرب میں تھا اب مشرق  
میں ہو گیا یعنی اسکی حرکت حرکت مستقیم ہے ثوابت میں آفتاب کے حرکت اور ایک  
طرز سے ظاہر ہوتی ہے کہ اسکا ارتفاع غیر وزی گرمی میں مقدار اسب سے زیادہ ہوتا ہے  
اور جڑی میں اقل اور اسلئے آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی جاڑے میں زیادہ ہوتا ہے اور  
گرمی میں قتل

دفعہ ۲۵ طریق الشمس - نقاط اعتدال - نقطہ راس الحمل

باب سوم میں ہم بیان کر سکیں گے کہ کسی جرم فلکی کو اسکی  
کی وقت دیکھنے سے آفتاب کا محل ستاروں میں معلوم ہو جاتا ہے۔ اگر آفتاب کو بھی سطح  
یوم یوم دیکھیں تو اسکے مرکز کے محل کے تبدیلی ستاروں میں معلوم ہوتی رہیں گے اور اسطرح  
اور ستاروں میں اسکی طہ فی حرکت کو معلوم کر سکتے ہیں۔ یہ طریق کرہ سماوی کا ایک  
دایرہ عظیمہ ہوتا ہے۔ اور اس دایرہ عظیمہ کو طریق الشمس کہتے ہیں اور وہ زاویہ جو یہ طریق  
دایرہ اعتدال النہار یعنی خط استوا کے ساتھ بناتا ہے میلان کہلاتا ہے اور وہ تقاض  
جنہیچہ دو نو دایرے یعنی خط استوائے اور طریق الشمس ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں  
نقاط اعتدال کہلاتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک جدا جدا اعتدال ربیعی و اعتدال خری  
کہلاتا ہے ان میں سے وہ نقطہ جبکہ آفتاب شمس جنوب کی طرف جاتا ہے نقطہ ربیعی



کہلاتا ہے اور اس کو نقطہ راس محل بھی کہتے ہیں اور اس نقطہ کے حرکت ستاروں  
میں اس قدر بھی ہے (اور بھیہ حرکت محور زمین کے سمت کی تبدیلی سے پیدا ہوتی ہے)  
کہ ہم اس کو بطور نقطہ قائم کے خیال کریں گے۔

تقریباً وہ زاویہ جو کوب میں سے گزرنے والا دائرہ نصف النہار اور نصف النہار  
بناتا ہے جو نقطہ راس محل میں سے گزرتا ہے اس کو کب کا زاویہ صعود مستقیم  
کہلاتا ہے۔

آفتاب کی ظاہری حرکت جو ہم کو آسمان پر معلوم ہوتی ہے۔ وہ زمین کی حرکت سالانہ  
کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے چنانچہ ذیل سے ثابت ہو جاوے گا۔

ثابت ہمارے سے اس قدر فاصلہ پر واقع ہیں کہ زمین جو اپنے مدار آفتاب کے گرد حرکت کرتی  
ہے یاد بلی رہتی ہے اس لئے آفتاب کے محلوں میں کچھ اختلاف معلوم نہیں ہوتا مثلاً آفتاب  
مختلف ستاروں میں دکھلائی دیتا ہے اور ثابت ایک ہی جگہ نظر آتے ہیں کیا بیان ہم باب  
چارم میں بیان کریں گے

زمین کے مدار کی شکل آفتاب کی گرد بیضی ہوتی ہے جس کا اختلاف القطرین  
بہت کم ہوتا ہے۔

دفعہ ۲۶۔ سیارات کی پسر صاحب کی قوانین

آفتاب اور قمر کے علاوہ اور احبارم <sup>بھی</sup> جن کو سیارات کہتے ہیں اور وہ اجرام  
ہمارے سے ثابت کی نسبت بہت قریب ہیں جبکہ ہم نہایت دور ہیں کے درجہ

اؤ کو دیکھتے ہیں تو او کی قدر ص نظر آتے ہیں لیکن او کی حرکت آفتاب اور قمر کی حرکت کے نسبت بہت پیچیدہ ہے جبکہ ہم انکو سطح زمین سے دیکھتے ہیں ساو کی حرکت اصلی کے گرد قریب قریب بیضوی شکل میں ہوتی ہے جنہیں اختلاف القطرین بہت کم ہوتا ہے۔  
 اگر آفتاب میں کہے ہو کہ وہ کہیں تو او کے حرکت ایسے سادہ معلوم ہوگے جیسے قمر کی حرکت زمین سے معلوم ہوتی ہے۔ ان سیارات کے حرکات ظاہری (جبکہ زمین سے دیکھیں) کے سب طریق اشمس کے سطح میں معلوم ہوتی ہیں اور بعض وقت او کی حرکت مستقیم ہوتی ہے اور بعض وقت رجعت۔

باب ہفتم میں ہم ان حرکات ظاہری کا باعث بیان کریں گے جو زمین اور سیارات کے آفتاب کے گرد حرکت کرنے سے پیدا ہوتے ہیں سب پہلے کپلر صاحب نے حرکت سیارات کے بابت قوانین اخذ کئی ہیں اور اسلئے اؤ کو قوانین کپلر کہتے ہیں وہ یہ ہیں  
 (۱) ہر ایک سیارہ کی مدار کا نصف قطر ساوی وقون بین بیضوی مدار ساوی قبی طے کرتا ہے

(۲) سیارات کی مدار کی شکل بیضوی ہوتی ہے اور آفتاب اون شکل کا نقطہ مرکب ہوتا ہے

(۳) تمام دورہ کی مجذور اور اس کے بعد شمس کے مکعب میں متبادل مستقیم ہوتا ہے  
 یعنی دورہ کے مدت کا مجذور ص بعد شمس کے مکعب  
 دفعہ ۲ نتائج قوانین کپلر

نیوٹن صاحب نے بعد میں بیان کیا کہ اول قانون کا نتیجہ یہ ہے کہ وہ طاقتیں جن کو  
 باعث سیارات حرکت کرتے ہیں ہمیشہ مرکز آفتاب کی طرف مایل ہوتے ہیں اور دوسرے  
 قانون کا نتیجہ یہ ہے کہ ان طاقتات اور فاصلہ شمسی کے متبادل ہو سکتا ہے اور تیسری قانون کا  
 نتیجہ یہ ہے کہ وہ اسراع جس کے ساتھ سیارہ آفتاب کی طرف اکائی فاصلہ میں حرکت کرتا ہے  
 تمام سیارات کے لئے یکساں ہے۔ اور اس نتیجہ سے یہ نتیجہ نکل سکتا ہے کہ سیارات  
 کی اجسام آفتاب کی حکم نسبت بہت قلیل ہیں

دفعہ ۲۸ کپلر صاحب کی قوانین بالکل ٹھیک نہیں ہیں بلکہ ان کو قریب  
 درست کہہ سکتے ہیں۔ اگر سیارات کی اجسام مقدار میں غیر متحدہ ہوتے تو وہ  
 بالکل درست ہوتے جس کے ہم سیارات کے اجسام کو اور اس اثر کو جو وہ آفتاب اور  
 ایک دوسری پر کشش ثقل کے باعث پیدا کرتے ہیں حساب میں لاویں تو  
 معلوم ہوگا کہ نہایت کم فرق جو کپلر صاحب کے قوانین میں پایا جاتا ہے کچھ نقصان  
 کے بات نہیں۔

دفعہ ۲۹ سیارات کی توابع۔

بعض سیارات کے ساتھ توابع ہوتے ہیں یعنی ایسے اجسام فلکی جو ان سیاروں کے  
 گرد و اردوں میں حرکت کرتے ہیں مثلاً قمر زمین کے گرد رہتا ہے ان توابع کے  
 ہر کات بالکل قانون تجاذب عامہ کے مطابق ہیں  
 دفعہ ۳۰ نظام شمسی



آفتاب اور سیارات کے ساتھ توابع کو جنہیں زمین اور قمر ہی شامل ہیں نظام شمسی کہتے ہیں۔ ان اجرام مذکورہ کے سوا نظام شمسی میں وہ اجرام صغیرہ بھی شامل ہیں جو کہ آفتاب کے گرد مثل بعید البیضوی میں حرکت کرتے ہیں یعنی ان بیضوی شکلوں میں جن کا اختلاف القطرین بہت ہوتا ہے اور جبکہ وہ اپنے مدار کے اوس حصہ پر آتے ہیں جو آفتاب کے نزدیک ہوتا ہے تو نظر آتے ہیں۔

لیکن چونکہ وہ کبھی نظر آتے ہیں اسلئے وہ نظام شمسی اور اسکے ارکان پر کچھ اثر نہیں رکھتے اور اسلئے ہم اوکئی بابت بحث نہ کریں گے

## باب دوم

### آلات ہیت

دفعہ ۲۱۔ آلات ہیت اور انکی غرض

آلات ہیت سے یہ غرض ہوتی ہے کہ اوکئی ذریعہ سے کسی وقت معین میں کسی جسم فلکی کے محل کو صحت کے ساتھ معلوم کریں یا وہ وقت معلوم کریں جبکہ کوئی کوکب ایک سطح معین پر سے مرور کرتا ہے۔

دفعہ ۲۲۔ ساعت النجوم۔ غلطی شرح

وہ گھنٹہ جو مطالب ہیت کے لئے استعمال کیا جاوے نہایت صحیح ہونا چاہیئے یعنی اوسکی

حرکت یکسان ہو اور صنعت میں اول درجہ کا ہو  
 اور کوئی ایسے تجربہ بھی رکھنے چاہیے جس سے اختلافات حرارت کے اثرات کا فی ہوتے  
 ہیں۔ یہ بات ایک مسئلہ فی لکٹن کے ذریعے سے حاصل ہوتی ہے  
 اور اس قسم کے لکٹنوں میں سے سب سے زیادہ رواج سیمپل لکٹن کا ہے لیکن  
 اس طرح قیاس ہے کہ ایک سالخ میں ایک اسطوانہ کا چرخ کا برتن لگا دیتے ہیں اور اس  
 برتن میں پارہ پیر دیتے ہیں پھر پارہ مقدار میں اس قدر ہوتا ہے کہ حرارت سے جو پارہ  
 پھیلاؤ اور چرچاؤ ہوتا ہے وہ سلاخ کے پھیلاؤ کے اثر کو زایل کر دیتا ہے  
 یہ گینٹہ اسطور سے مرتب کرنا چاہیے کہ ہمیشہ وقت کو کبھی کو ظاہر کرتا ہے یعنی نقطہ راس  
 المحل کے نصف النہار مقامی پر اول اور دوم مروڑ کے پچھلے کا وقت اور گینٹہ کے  
 روسے ۴ گینٹہ ہوتا ہے یعنی نقطہ راس المحل کے مروڑ کے وقت وہ گینٹہ صفر گینٹہ اور  
 صفر منٹ اور صفر سیکنڈ کو ظاہر کرے۔

وقت کو کبھی کا وہ حصہ جو قدر گینٹہ تیز ہوتا ہے یعنی وہ وقت جو گینٹہ نقطہ راس المحل کے  
 نصف النہار کے وقت ظاہر کرتا ہے اور گینٹہ کے غلطی کھلاتا ہے اگر گینٹہ ست ہوتا  
 تو اس کو غلطی مٹتی کہتے ہیں۔

۴ گینٹوں میں غلطی کی زیادتی کو گینٹہ کے شرح غلطی کہتے ہیں۔ اگر غلطی کم ہو جاتی  
 ہے تو شرح متقی کھلاتی ہے یہ ضروری ہے کہ گینٹہ کو شرح مقدار متقل ہونی چاہیے۔  
 دفعہ ۳ کو کب کی صعوبت اور اس کی کو کبھی وقت مروڑ نصف النہار کے

کسی ستارہ میں سے گزرنے والا نصف النہار یا کرہ مساوی کے کسی نقطہ قائم میں سے گزرنے والا نصف النہار نصف النہار مقامی کے ساتھ  $m$  گہنٹہ کے بعد منطبق ہوتا ہے اسلئے نقطہ اس محل میں سے گزرنے والا نصف النہار نصف النہار مقامی سے  $m$  گہنٹہ میں  $360$  جدا ہوتا ہے یعنی فی گہنٹہ  $h$  کے خفا سے جدا ہوتا ہے۔ اسلئے کسی ستارہ میں سے گزرنے والا نصف النہار اس ستارہ کے مرور نصف النہار مقامی کے وقت اگر گہنٹہ میں غلطی ہو اور  $g$  گہنٹہ پر سوئی ہو تو نقطہ اس محل میں سے گزرنے والے نصف النہار کے ساتھ  $h$  اگ درجہ کا زاویہ بناویگا یعنی ستارہ کا صعود و ستقیم او سوقت  $h$  اگ درجہ کا ہوگا۔

### دفعہ ۳۴ ورید صاحب کا پیمانہ

بڑے بڑے آلات کے بنانے میں پچیسے ہم دو چوٹے آلات کا ذکر کریں گے یعنی ورید صاحب کے پیمانہ اور مقیاس القلت کا جو کہ خطای قلیل خط یا فاصلہ کے پانے کے کام آتے ہیں اور اجرام فلکی کے محل و غیرہ کو صحت کے ساتھ معلوم یافت کرنے میں ان آلات سے جو مدد ہوتی ہے اوسکی بیان ہم آئندہ کریں گے

فرض کرو کہ  $1$  می ایک خط مستقیم ہے اور اس خط کے عمود وار خط ط یکمان فاصلہ پر کینچے جا دیں یعنی اس کے درمیان میں مساوی انچوں کا فاصلہ ہو  $4$  اول نقطہ تقسیم سے اوپر کے طرف پیمائش کی جاوے کہو منظور ہے کہ  $1$  سے اس خط عمود کے کا فاصلہ دریافت کریں جو دو نقاط ب اور ج کے درمیان ب سے  $\frac{1}{2}$  انچ کے فاصلہ پر دو رہے



اس مطلب کے لئے ایک پیمانہ بی کا استعمال کیا جاتا ہے جس پر متوازی  
خط ط کا نشان کیا جاتا ہے اور ان خطوط کے درمیان کا فاصلہ مساوی ہوتا ہے اس طرح  
کہ ان میں فاصلہ ہائی ملین انچ ہیں اس پیمانہ کا اوسیدہ رجبہ میں آوے جس قدر کہ ای  
کے ن فیہ فاصلہ ہائی ملین انچ ہیں یعنی (ن - ۱) انچ اس لئے پیمانہ پر کا ہر ایک فاصلہ  
بائین انچ ہیں مقدار میں برابر ہو گا -  $\frac{1}{n}$  انچ کے -

فرض کرو کہ یہ پیمانہ اسے

پر لگایا جاوے اور اوسکا

انجام یعنی ب جہاں صف

کا نشان ہے اوس خط کے

مطابق رکھا جاوے جس کا فاصلہ

۱ سے دریافت کرنا ہے بی

اور ب کی درمیان کچھ حصوں

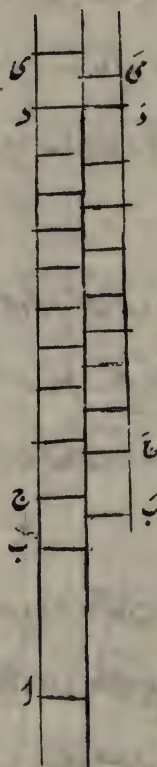
میں سے ایک حصہ کا نشان

ای کے حصوں میں سے

ایک حصہ کے ساتھ قریب

قریب منطبق ہو جاوے گا

فرض کرو کہ حصہ ۱ اور ۲ منطبق ہو جاتے ہیں اب اگر دے آ کی طرف برہیں تو د



اور دسے مقفل کے دوسری حصوں میں  $\frac{1}{2}$  انچ کا فاصلہ ہو جائیگا۔

اور اگر دو نقطہ تقسیم سے  $\frac{1}{2}$  رو ان نقطہ ہو تو ب  $\frac{1}{2}$  الب میں فاصلہ  $\frac{1}{2}$  انچ ہوگا۔

مثلاً اگر  $\frac{1}{2}$  ب =  $\frac{1}{2}$  م انچ کے ہو تو اسے فاصلہ مطلوب =  $\frac{1}{2}$  م +  $\frac{1}{2}$  ب انچ  
پیمانہ  $\frac{1}{2}$  کی کوورنیر کہتے ہیں اس لئے کہ اسکا نوچہ ورنیر صاحب تھا  
اور اگر ورنیر کے دائرہ پانیا منظور ہو تو ورنیر قوس دائرہ کی شکل کا ہونا چاہئے  
اور اس صورت میں درجہ یا درجہ کے کسر پر نشان ہونے چاہئیں

### دفعہ ۳۵ مقیاس القات

مقیاس القات مختلف مطالب کے لئے مختلف شکلوں کا بنایا جاتا ہے لیکن سب کا  
اصول ایک ہے عین جو حرکت پیچ کے ذریعہ سے کسی تار یا خط عنکبوتی وغیرہ  
کو دی جاتی ہے اسکو ایک دائرہ کے درجوں سے ملتے ہیں جو کہ ایک پیچ کے  
سرے سے پیوستہ ہوتا ہے۔

ہم فقط اس قسم کے مقیاس القات کے ساخت کو بیان کریں گے جو آلہ المرور  
کے ساتھ مستعمل ہوتا ہے۔

ایک چوکھڑا (یا کوئی چسپ) جس میں ایک تار لگا ہوتا ہے یا دو تار متقاطع لگے ہوئی  
ہوتے ہیں دو درمیں کے آئینہ شبیہ اور آئینہ عینی کے نقطہ ماسک مشترک کے  
نزدیک رکھا یا جاتا ہے ایسے طور سے کہ جس قدر ممکن ہو تار بائیں مرکز میں جو  
دو درمیں کے اندر لگی ہوئی ہوتی ہیں خلل انداز نہ ہو۔

اگر مقیاس القلت میں ایک تار ہو تو تار ہائے مروری کے متوازی رکھا جاتا ہے۔  
وہ چونکہ جس میں مقیاس القلت کا تار ہوتا ہے ایک سمت میں جو تاروں کے عموداً  
ہو حرکت کر سکتا ہے اس طرح کہ مقیاس القلت کا تار ہر ایک تار مروری سے بھڑ

کر نکلتا ہو

یہ حرکت ایک بہت نفیس پیچ کے ذریعہ سے دی جاتی ہے جس کے سر پر ایک  
دایرہ لگا ہوا ہوتا ہے جسکو عموماً ۱۰۰ یا ۶۰ مساوی حصوں میں تقسیم کرتے ہیں۔

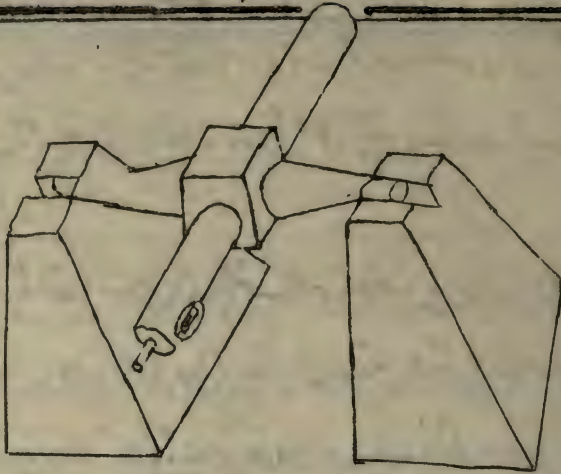
دورین پر ایک سوئی ایسے جگہ پر لگی ہوئی ہوتی ہے کہ دایرہ کا ہر ایک حصہ باری  
باری پیچ کے گردش کے باعث سے اس کے نیچے سے ہو کر جاتا ہے۔

دفعہ ۳۶ آلہ المرور

اس آلہ کا استعمال اس طرح سے کیا جاتا ہے کہ جس وقت کوئی ستارہ مشاہدہ  
کے نصف النہار پر سے سرور کرتا ہے تو اسکا صحیح صحیح وقت اس آلہ اور ساعت النجوم  
کی مدد سے معلوم ہو سکتا ہے۔

رصد گاہوں میں ایک پیچ کا چوترا بنا ہوا ہوتا ہے اور اس میں بچہ کے ستون قائم  
ہوتی ہیں اور ان ستون پر دو بین اس طرح رکھی جاتے ہیں کہ ایک محور افقی کے گرد  
(جسکے دونوں انجام دو ستون پر کی ہوئی ہوتے ہیں) نصف النہار کے سطح میں گردش  
کر سکتی ہے۔ اس قسم کی جیسٹ ہیڈورین کو آلہ المرور کہتے ہیں۔





یہ افقی محور دو ایسے فسلزنی مخروطوں کا بنا ہوا ہوتا ہے جس کا حجم مساوی اور جنکی محور  
ہندسی ایک خط مستقیم میں ہوتی ہیں اور یہی دونوں افقی محور دو برہین کے ٹکڑے سے منسلک ہوتا  
ہے اس دو برہین سے پوشتہ ہوتی ہیں۔

ہر ایک مخروط کے انجام پر ایک اسطوانہ کاٹیکس ہوتا ہے اور دو پکٹنوں کے قطر مساوی  
اور محور ایک خط مستقیم میں ہوتی ہیں اور یہی پکٹن دو ۷۰ کے شکل کے آہنی زاویہ پر جڑائی  
جاتی ہیں ہر ایک ۷۰ ایک پیچ کے ذریعہ سے حرکت کر سکتا ہے یعنی جو لا مشرقی انجام پر  
ہوتا ہے وہ عمود وار الجھ مغربی انجام پر ہوتا ہے وہ سطح افقی میں حرکت کر سکتا ہے۔

ان پیچوں کے ذریعہ سے آلہ کا محور درست کیا جاتا ہے تاکہ ہمیشہ سطح نصف النہار  
مقامی پر عمود وار رہی اور جبکہ ہم محور کو درست کر چکیں تو یہاں کو بالکل حرکت نہ دینے چاہیے۔  
شکل ذیل سے آلہ کی عیب سمجھ میں آجائیگی۔

دفعہ ۳ محبت شیشہ اور آلہ المور کا تار عسکبوتی

دوربین میں ایک مرکب آئینہ شیشے لگا ہوا ہوتا ہے (مرکب کا استعمال اس واسطے کرتے ہیں تاکہ بوسنونی اور انحراف سماوی کی غلطی رفع ہو جائے) اور دوسرا آئینہ عینی مثبت۔

آئینہ شیشے کے نقطہ ماسک میں ایک چمکتا ہوا ہے جس میں سات یا پانچ عمودی تار ہوتے ہیں (جو عموماً کڑی کی جالی کی بنے ہوئی ہوتے ہیں) جنکے چ کا فاصلہ حقیقتاً ممکن ہوتا ہے سماوی رکھا جاتا ہے اور علاوہ ان میں ساحت نظر کے وسط میں ایک یا دو افقی تار ہوتے ہیں۔

اور ان تاروں کے علاوہ مقیاس القوت کا تار ہوتا ہے یعنی وہ تار جو مقیاس القوت کے پچ کے ذریعہ سے تار ہی عمودی کے متوازی یا قریب قریب انکی سطح میں حرکت کر سکتا ہو۔

### دفعہ ۳ آلہ المرور کو دستی کے ساتھ جمانا

اس مطلب کے لئے کہ آلہ المرور کو اس طرح قائم کریں کہ وہ ستارہ (جس کا فاصلہ قطب شمالی قریب قریب معلوم ہو) ساحت نظر میں آجائے آئینہ شیشے کے نزدیک ایک درجہ دار مصمت دائرہ دور میں سے پوسٹ ہوتا ہے جسکی سطح دوربین کے محور گردش پر عمود واقع ہوتی ہے۔ اس دائرہ کے سطح کے متوازی اور اپنے مرکز کے گرد حرکت کرنے والا ایک افقی ناشرابی ہوتا ہے (دفعہ ۴)

دائرہ پر درجہ اسطر حیر لگے ہوئے ہوتے ہیں کہ جبکہ افقی ناشرابی اسطر جسے رکھا جاوے

کہ اس کے بلبہ کا مرکز افق نما کے مرکز کے وسط میں ہو تو ایک سوئی جو افق نما سے  
 پیوستہ ہوتی ہے اور اس کے ساتھ حرکت کرتی ہے دائرہ پر اس نقطہ سماوی کا  
 فاصلہ قطب شمالی ظاہر کرتی ہے جو کہ دور میں کے ساحت نظر میں ہوتا ہے۔  
 اس طرح اگر افق نما کو اسکے مرکز کے گرد اس وقت تک چکر دے جاویں  
 جب تک کہ سوئی اس ستارہ کی فاصلہ قطب شمالی کو ظاہر نہ کرے اور دور میں کو بھی  
 حرکت دیں تو افق نما اپنے محل مطبوب پر آجائیگا اور پھر وہ دور میں کے ساحت نظر  
 میں آجائیگا۔

رات کی وقت شاہدہ کرنے کے لئے محور کا ایک ٹکیں جالی دار ہوتا ہے اور اس کے ذریعہ  
 سے ایک ایسے لپ کے شعاع آتے المورین داخل بھیجتی ہے جس کے شعاعیں قطعہ نما کر ثنیہ  
 میں منعکس ہو کر جو کہ محور کے مرکز میں قائم ہوتا ہے ساحت نظر کو منور کر دیتے ہیں۔  
 دفعہ ۹ ستارہ کی ظاہری حرکت دور میں سے دیکھنے سے معکوس دکھلائی  
 دیتے ہے۔

وہ دور میں جو بیت میں مقفل ہوتی ہے عاکس ہوتی ہے اس میں ستارہ کی شبیہ ساحت  
 نظر میں اس سمت کے مخالف حرکت کرتی ہوئی نظر آو گی جو ہم ظاہر میں بغیر  
 کسی آگے دیکھتے ہیں چنانچہ اگر دور میں کا رخ جنوب میں کسی ستارہ کی طرف  
 ہو تو وہ ستارہ ساحت نظر میں دست راست کی طرف سے دست چپ کے طرف  
 حرکت کرتا ہے۔





وہ سمت جس میں ستارہ دکھلائی دیتا ہے اس خط میں ہوتی ہے جو کہ ستارہ کے شبیہ اور  
ایسے شبیہ کے مرکز مرئی کے پیچ میں ملایا جاتا ہے۔ اسلئے اگر ایک تار (فرض کرو کہ تار  
وسطی) اس طرح واقع ہووے کہ اس میں اور آئینہ شبیہ کے مرکز مرئی میں سے جو سطح  
گزرتی ہے وہ دایرہ نصف النہار مقامی سے منطبق ہو جاوے تو ستارہ کا اس تار  
پر گزرنے کا وقت اس ستارہ کی مرور نصف النہاری کا وقت ہوتا ہے۔

چونکہ یہ بات جب تک کہ آلہ کامل درسی کے ساتھ رکھا ہوا نہ ہو ممکن نہیں ہے اور اس قدر  
درستگی آگے میں ہونے ناممکن ہے اسلئے جہانگ محکم ہو اس شرط کو پورا کرنا چاہئے  
دفعہ ہم تاروں کے اوسط

کسی ستارہ کے مشاہدہ کرنے میں ستارہ کے ہر ایک تار سے گزرنے کا وقت غنایت  
صحت کے ساتھ قلمبند کیا جاتا ہے اور ان وقتوں کی اوسط نکال لیتی ہیں اور  
اس اوسط نکالنے سے اس غلطی کی ایک حسب ذیل تلافی جو بعض تاروں میں غلطی

شاہدہ سے پیدا ہوتی ہے اور تاروں کی غلطی مخالف سے ہو جاتی ہے اور باقی غلطی  
تاروں کے تقاضا پر منتظم ہو گے اور اس طرح غلطی کے مقدار حسیہ میں نمایاں نہیں  
رہ جاتی ہے۔

وہ وقت جو اس طرح دریافت ہو گا وہ عموماً بہت قریب اور ڈھٹیک ڈھٹیک ستارہ کے  
تار وسطی کے مرور سے مطابق ہو گا بلکہ درحقیقت وہ وقت وہی تار پر کے مرور کا وقت ہو گا  
جبکہ وہ تار وسطی کے نہایت نزدیک مندرج کریں۔ اس تار وہی کو تار و کنا  
اوسط کہتے ہیں اگر کچھ تار اس سطح نصف النہاری میں ہو جو کہ آئینہ شیشی کے مرکز بنی  
میں سے ہو کر گزرتی ہے تو گویا وہ وقت جو حساب سے بجلیگا مرور نصف النہاری کے  
وقت کی مساوی ہے مگر ایسا کہی نہیں ہوتا لیکن ہم اس تجاویز کے مقدار جو دائرہ  
نصف النہار سے ہوتا ہے معلوم کر سکتے ہیں اور اس کو بطور تصحیح کے کو کب کے مرور  
نصف النہاری میں شامل کر دیتے ہیں یا تفریق کر دیتے ہیں۔

### دفعہ ام تاروں کے درستگی

دور میں کے عمودی تاروں کو اس طرح درست کرتے ہیں کہ دور میں کو کسی فاصلہ  
پر رکھی ہوئی شے ارضی کے طرف لگا دیتے ہیں۔

اگر عمودی تاروں میں سے کوئی تار شے کے کسی نقطہ معین کے شبیہ میں سے گزرے  
اور دور میں کے محور کے گرد چکر دینے پر بھی وہ تار اسی شبیہ میں سے گزرتا ہے تو معلوم  
کرنا چاہیے کہ تار محور پر بالکل عمود وار ہے اور اگر تار اس نقطہ میں سے شبیہ سے ہٹ

جاوے تو چوکھٹہ کے محل بدل کر مکرر سہ کر مشاہدہ کریں جب تک کہ شرط پوری نہ ہو جاوے۔ عموماً تار حسی لامکان ایک دوسرے کے باہم متوازی بنائی جاتی ہیں اور افقی تار عموماً تار وپر عموماً اگر ایک عموماً تار درست ہو گیا۔ تو گویا سارے چوکھٹہ کو درست سمجھنا چاہئے۔ اسلئے افقی تار دو رین کے محور روشنی کے متوازی ہوتی ہیں اور جو غلطی محور کی سمت میں ہوتی ہے اسکا اثر افقی تار وپر ہوتا ہے اگر محور بالکل افقی ہو تو تار بھی منفرقی ہوگا اور اگر نہیں تو افقی تار افق سے ایک زاویہ بنا لیا

جو کہ مقدار میں محور کے غلطی الافق کے مساوی ہوتا ہے (دفعہ ۴۵)

دفعہ ۴۶ کسی کو کب کا وقت مرو معلوم کرنا۔

اب ہم بیان کریں گے کہ ستارہ کا وقت مرو کس طرح معلوم کرتے ہیں۔

مشاہدہ کنندہ کو چاہیے کہ دو رین کو فاصلہ قطب شمالی معلومہ پر دائرہ ملحقہ کے نقطہ

سے جبکہ بیان دفعہ ۴۹ میں گذر چکا ہے لگا کر اس وقت سے تھوڑے دیر پہلے

جبکہ ستارہ کے نصف النهار پر پہنچنے کے امید ہو ساعت النجوم میں دیکھ کر سکینڈ کر

کہ وقت کیا ہے یعنی سکینڈ گیمٹی اور منٹ اور سکینڈ گذر رہے ہیں اور پھر اس وقت تک

کہ کوکب اول تار پر پہنچ سکینڈ و کوکب تار ہے۔ اگر بھی وقت دو متقی سکینڈوں کے

بچیں اگر واقع ہو تو اس کسر کے اندازہ کرنے کے لئے مشاہدہ کنندہ کو چاہیے کہ

دو متقی سکینڈوں میں (مثلاً ۱۲۵) جو ستارہ کی مرو کے ماقبل اور مابعد

گذرین ستارہ کا جداگانہ فاصلہ تار کے بنسبت دیکھ لیوے اور وقت کا حساب



میں کر لیوے اور اس وقت کو فلبنڈ کر لے (مثلاً ۱۲۰ سکینڈ)۔ یہ وقت  
 اول تار پر مرور کا وقت ہوگا۔ اور اس طرح ہر ایک تار کے مرور کے وقت کو لکھنا  
 اور پھر مجموعہ کو تاروں کی عدد تقسیم کرینے اور وسط تار پر کے مرور کا وقت معلوم ہو جائیگا  
 اور اس میں تصحیحات مذکورہ ذیل کے روسے کم و بیش کر کر مرور نصف النہاری کا  
 وقت معلوم کر سکتے ہیں۔

### دفعہ ۳۲ تین ضروری تصحیحات

ان تصحیحات کے ذکر کرنے سے پہلے چند تعریفوں کو ذکر کر دینا چاہئے۔  
 (تعریف) خط نظروہ خط مستقیم ہے جو کہ آئینہ شبیہ کے مرکز مرئی اور افقی اور  
 وسط عمودی تاروں کے نقطہ تقاطع کے چین ملا یا جائے۔

(تعریف) — سطح شستی وہ سطح ہے جو کہ آئینہ شبیہ کے مرکز مرئی میں  
 گزرے اور دو برین کے محور افقی پر عمود دار ہو

(تعریف) خط شست وہ خط مستقیم ہے جو کہ آئینہ شبیہ کے مرکز مرئی  
 اور سطح شستی اور افقی کے نقطہ تقاطع کے چین ملا یا جاوے۔

ان تین شرائط مفصلہ ذیل کے کامل ایفاء کے ممکن ہونے کے باعث جو غلطی واقع  
 ہوتی ہے اس کے رفع کرنے کے لئے یہ تین تصحیحات استعمال کی جاتی ہیں۔

(۱) دو برین کے محور افقی کا خط نظر پر عمود وار ہونا۔

(۲) میٹھون کے محور مشترک (یعنی دو برین کا محور گردشی یا افقی) کا افقی ہونا

(۲) دو رہین کے چکر گزرنے جو سطح خط نظر سے پیدا ہوتی ہے اسکا نصف النہار سے مطابق ہونا۔

دفعہ ۴۴ ان شرائط مذکورہ بالا کے پورا نہ ہونے سے ذیل کے غلطیوں پیدا ہوتے ہیں۔

(۱) شست کی غلطی یعنی خط نظر کا سطح شستی کے ساتھ میلان۔

(۲) افق کے غلطی یعنی محور کا میلان افق کے ساتھ یا یوں کہو کہ سطح شستی کا سطح عمودی کے ساتھ میلان۔

(۳) سمت الراس کی غلطی یعنی اس سطح کا جو خط نظر اپنے چکر میں بناتا ہے نصف النہار سے میلان ان غلطیوں کے باعث کسی ستارہ کی اوسط تار پر سے مرو کے وقت اور اس لئے مرو نصف النہار کی وقت میں فرق پڑ جاتا ہے۔ اور ان تین سببوں پر تصحیحات مبنی ہونے چاہئیں۔

الات مستعملہ اکثر اس قدر درست ہوتے ہیں کہ ان غلطیوں کی مقدار نہایت قلیل ہوتی ہے لیکن زیادہ صحت کے لئے ہر ایک کی تصحیح نتیجہ میں جدا جدا نہ شامل کر دینے چاہیے اور کل تصحیحات ملکر غلطی کی امکان کو قریب قریب رفع کر دینگے

دفعہ ۴۵

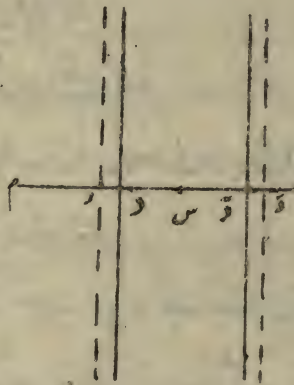
اب ہم وہ طریقہ بیان کرینگے جن سے یہ غلطیوں اور ان کے مقدار معلوم

معلوم ہو جاتی ہے

(۱) شست کی غلطی کا معلوم کرنا

یہ دو طرح سے کر سکتے ہیں یا تو دورین شستی کے ذریعہ سے یا ہدف شستی کے ذریعہ سے  
ہدف شستی ایک نشان ہوتا ہے جو دورین سے بھلی صلی پر رکھ دیتے ہیں اور اس کو  
ایسے محل پر رکھتے ہیں کہ وہ دورین کے راحت نظر کے وسط میں واقع ہو۔

فرض کرو کہ ہم ویسا نشان ہے۔ دورین کا رخ اسطرح لے کر تار کے تقیف کر کے لے کر  
تار خودی و سطلی کا نقطہ قاطع ہے اور چ تار افقی اور سطح شستی کا نقطہ قاطع  
ابا دورین کے محور کو



معاکس کر واس

طرح کی مشرقی ٹیگن

کا رخ مغرب کی

طرف ہو جائے

اور مغربی ٹیگن

کا رخ مشرق

کی طرف ہو جائے

ٹیگنوں کے نصف قطر بالکل مساوی ہونگے تو دورین کے گردش کے محور کے سمت میں

بالکل احتیاط سے ہونگا



اور سطح شستی جو اسپر سمودا ہے اس میں کچھ تبدیلی واقع ہونے کے۔ اس لئے وہ  
افقی تار سے م ہے اس فاصلہ پر اور اسی سمت میں کسی نقطہ پر ٹپکے گا۔

لیکن اور نقاط جو سطح شستی کے دو طرف واقع ہیں یکساں فاصلہ پر رہیں گے لیکن  
سمت میں مختلف یعنی دو دور میں کے معکوس کئی جانے کے بعد ساحت نظریں دے کر  
نظر اویگا اور ج و مساوی ہوگا ج د کے۔

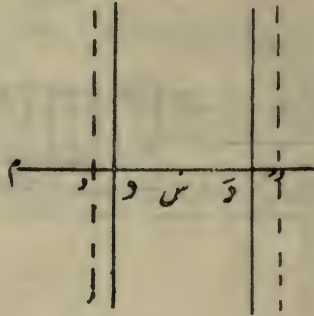
دو دور میں کے معکوس کرنے کے پچھلے ہم فاصلہ م پر کونا پینگے اور وہ اس طرح ہو سکتا ہے  
کہ مقیاس القلم کی تار کو م سے سرکا دیں جب تک کہ وہ تار وسطی سے منطبق نہ ہو اور  
ایسا ہی عمل دو دور میں کے معکوس کرنے کے بعد کرنا چاہئے اگر دونوں صورتوں میں نتیجہ  
ایک ہوگا تو د اور ج منطبق ہو جائیں گے۔

اور تار وسطی بالکل سطح شستی میں واقع ہوگا۔

اگر ان میں اختلاف ہو تو ان کا فرق اس فاصلہ کی برابر ہوگا اور د و یا ج د کے  
دو چند کے برابر مقیاس القلمت ظاہر کرتا ہے۔

اس لئے دو نون صورتوں کے نتیجہ کے فرق کا ایک نصف اس فاصلہ کے برابر ہوگا  
جو کہ تار وسطی اور سطح شستی کے درمیان واقع ہے اور اگر اس فرق کو دفعہ ۳۶  
کے بوجب زاویہ کی عبارت میں تحویل کریں تو وہ زاویہ غلطی سمت کو ظاہر کریگا  
نقطہ ک اور گ پر معکوس کرنے سے پھٹے اور پچھلے جدا گانہ ج و میں زیادہ

کرنا ہوگا



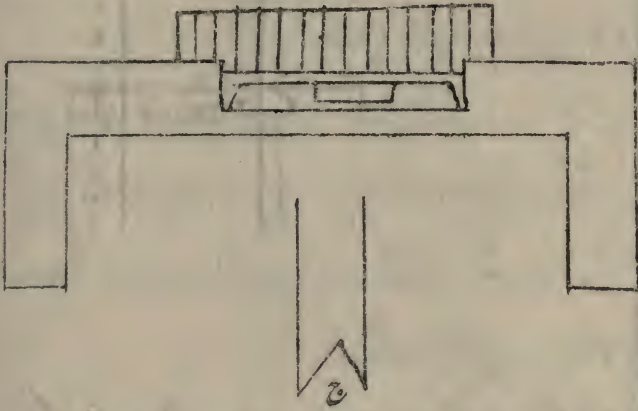
اور فاصلہ دیکھ مقیاس القلت سے تار وسطی اور تار اوسط کی قوتوں کے فرق سے حاصل ہو جاوے گا۔

دور میں شتی کے طریقہ کو دائرۃ المور کے بیان میں توضیح کے ساتھ لکھینگے۔

وقفہ ۴۶ شرابی افق نما

(۴) غلطی الافق کا معلوم کرنا اور اندازہ کرنا۔ یہ غلطی شرابی افق نما سے معلوم ہو سکتے ہیں۔ رواجی افق نما جو آلہ المور سے پیوستہ ہوتا ہے ایک کاپچ کی شکل ہوتی ہے جو قریب قریب ایتھر یعنی روح النحر سے بہا ہوا ہوتا ہے۔ یہ ہلکے قریب قریب اسطوانہ نما ہوتی ہے لیکن ایک عظیم القطر دائرہ کے شکل میں حمیدہ

ہوتی ہے۔ یہ جھٹکے ایک دانت کی افقی تیرہ میں خوب مضبوطی سے قائم کیجاتی ہے  
اور دانت کے تیرہ کی ہر ایک انجام پر ایک عمود وار پایہ لگا ہوا ہوتا ہے اور یہ  
پاٹھوں میں مساوی ہوتی ہیں اور شکل میں ج کے مانند

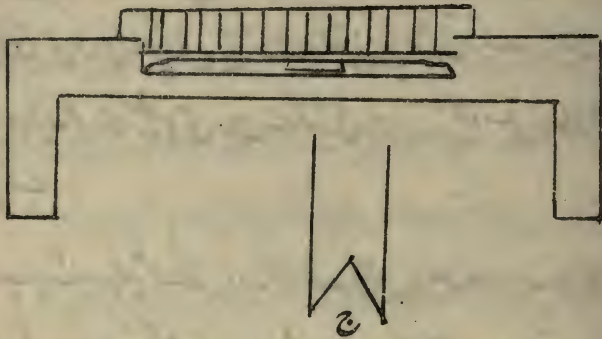


دونوں پایوں کے درمیان کا فاصلہ آٹھ المرو کے محور کے برابر طول میں ہونا چاہیے۔  
تاکہ افق مناسبتی ٹیکھوں پر قائم ہو جائیں۔

بلکہ کے وسط میں ایک چھوٹا سا بلب ہوتا ہے جو کہ افق مناسبتی کے ہر محل میں بلکی کے نقطہ  
اصل پر ٹیکھا اور طریقہ سے اوپر ایک قوس درجہ دار ختی دانت کا بنا ہوا پیمانہ لگا ہوا ہے۔



جبکہ نقطہ تصنیف سے لیکر دونوں طرف درجے لگی رہتے ہیں اور ہر ایک متواتر  
 درجن کے درجہائی فاصلہ سے توس کا حصہ ہوتا ہے جسکے شکل میں منکلی خمیدہ ہے اور  
 ہر ایک حصہ اس کے مرکز میں ایک ثانیہ کا زاویہ بناتا ہے۔ کاسچ کی نلکے کے ایک سر  
 پر ایک چھوٹا افق مناء اور ہوتا ہے جسکا محور بڑے افق مناء کے سطح عمود وار ہوتا ہے  
 اس زاویہ افق مناء سے یہ غرض نکلتی ہے کہ بڑے افق مناء کے سطح کے بابت یقین ہو  
 جاوے کہ اسکے سطح عمود وار رہے۔



دفعہ ۴۴ غلطی الافق کا اندازہ کرنا

فرض کرو کہ ہم کسی آلہ المور کے غلطی الافق کو دریافت کرنا چاہتے ہیں۔

افق نما کے دو نوپائی ٹیکنوں پر قائم کئی جاتے ہیں اور اس کی سطح عمود وار کی جاتی ہے اور پھر بابت اس طرح سیر ہوتی ہے کہ افق نما کو چکر دیکر ایسے محل میں قائم کر دیتے ہیں کہ چھوٹی افق نما کے بند کے دو نو انجام اس کی ٹلکے کے نقطہ تہذیف سے مساوی فاصلہ پر واقع ہوں۔

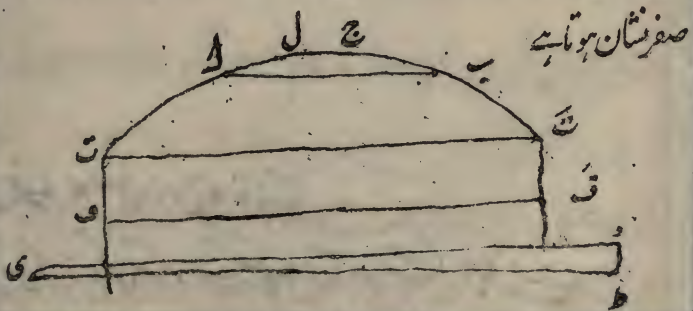
فرض کرو کہ ف اور ف افق نما کے پایوں کے نقاط زوایا میں اس طرح سے کہ خط ف و دور ہیں کے محور گردشی عوط کے متوازی ہیں۔

ب طائب کا افق نما ٹلکے کے محور میں۔

اب بلبیلہ کا محل ہے اور ج اس کا نقطہ وسطی ہے۔

فرض کرو کہ می و افق سے زاویہ بناتا ہے یعنی مغربی سمت مشرقی سمت کے نسبت بلند رہے اور ایک عمودی سطح جوی و مین سے گزرتی ہے۔ سطح افقی سطحی طے نقطہ پیرامی ہے۔

۱ اور ب پر کے درجے بڑھائے اور ان خاصہ ق اس فاصلہ کا دو چند ہو گا جبکہ کرج و ل سے مغرب کی طرف ہے اور ل سے درجہ شروع ہوتے ہیں جہاں کہ



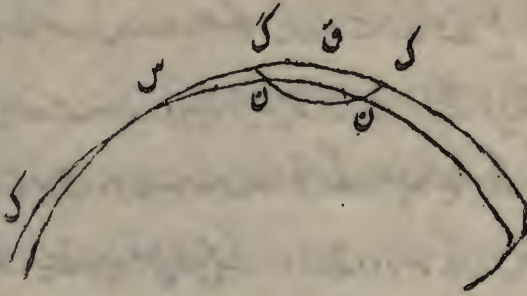
اب افق مناء کو الٹ دو یعنی مشرقی پایہ کو مغربے اور مغربی کو مشرقی کر دو  
 اس لئے  $F$  نے جگہ بدلے اور بلبلہ کا مرکز پھر ہے  $K$  مغرب کی نظر بنا اور اس لئے  
 ٹکے کے اس درجہ دار حصہ کے درمیان واقع ہے جسبکہ افق کو الٹا دیں۔  
 ان دونوں فرقوں کے سیدان بلبلہ کی مرکز کے اس تبدیلی محل سے جو افق کے الٹنے  
 سے پیدا ہوتی ہے دو چند ہوتی ہے لیکن دفعہ ۴ میں ہم بیان کر آئی ہیں کہ ان درجوں  
 کے تعداد جن پر بلبلہ کا مرکز طے کرتا ہے اس زاویہ کے ثانیوں کے تعداد کو برابر ہوتا ہے  
 کہ جب قدر افق نے جگہ بدلے ہے۔ اب معکوس کرنے سے  $F$  سطح افق کے  
 اس قدر نیچے (جوف میں سے گزرتی ہے) جس قدر کہ وہ اس کے اوپر تھا اور  
 اس لئے افق مناء کے تبدیلی مساوی ہے  $F$  اور افق کے دو چند میلان کے یعنی  $\frac{1}{2}$   
 زاویہ دی لا یعنی دو چند غلطی الافق کے۔ اور اس لئے دونوں صورتوں میں فرقوں  
 کے فرق جمع کرتی ہے جو نتیجہ حاصل ہوگا وہ غلطی الافق کا چار گنا ہے۔  
 دفعہ ۴۴ افق مناء کے صحت کے لئے کون سے کون سے باتیں ضروری ہیں۔  
 یہ مشاہدہ کیا گیا ہے کہ افق مناء کے صحت کے لئے یہ بات ضروری ہے کہ  $F$   
 $F$  دور بین کے محور سے ٹھیک ٹھیک یکساں فاصلہ و پوز واقع ہوں اور اس لئے افق  
 مناء کے پایوں کے زاویہ بھی برابر ہوں۔

یہ ضروری نہیں کہ افق مناء کا محور  $T$  بالکل  $F$  کے متوازی ہو جیسی پائے  
 طول میں مساوی ہوں لیکن یہ بات اس سطح عمود عمودی ہونے چاہیے



جو دور میں کے گردش کے محور میں سے ہو کر گزرتی ہے۔ لیکن مکرر مشاہدہ اور  
احتیاطوں وغیرہ سے اتفاقیہ غلطیاں رفع ہو جاتی ہیں  
دفعہ ۴۹ غلطی سمت

(۳) غلطی سمت کا تعین کرنا اور اندازہ کرنا یہ کئی طرح سے ہو سکتا ہے لیکن  
سب سے مختلف طریقوں کا <sup>اصل</sup> اوّل میں درج ہوتا ہے



فرض کرو کہ اس مقام مشاہدہ کا سمت الراس ہے اور ق قطب شمالی ہے  
چونکہ نصف النہار س ق تمام ستاروں کے روزانہ مداروں کے تقصیف کرتا ہے (دفعہ)  
اس لئے اسکے علاوہ کوئی دایرہ عمودی جو نقطہ سمت الراس سے گزری روزانہ دائروں  
دو غیر مساوی حصوں میں تقسیم کرے گا سواشی ان ستاروں کے روزانہ دائروں کے جو خط استوا  
پر واقع ہیں۔ کیونکہ اس حالت میں وہ سطح عمودی جو سماوی کے ساتھ ایک ہی

نقطہ پر ملیگے جو کہ مساوی کا مرکز ہے اور اسلئے خط استوا کے ستاروں کے روزگار  
دایرون کا ہی مرکز ہے۔

یہ سطح عمودی اور تمام روزانہ دایرون کو ایسے خطوط پر تقسیم کرے گی جو انکی مرکزوں میں  
سے نہیں گذرتے اور اس لئے محض کوئٹہ و غیر مساوی حصوں (قوتوں) میں تقسیم کرتی  
ہے اور جب کوئٹہ غیر مساوی ہو گئے تو انکے طے کرنے کا زمانہ بھی غیر مساوی ہو گا۔

فرض کرو کہ فقط عطی سمت الراس موجود ہے تو آگے المور کا خط النطر ایک دایرہ عظیمہ بناو  
جو کہ سمت الراس میں سے گذرتا ہے اور جو دایرہ نصف النہار سے منطبق نہیں ہوتا۔

فرض کرو کہ سن وہ دایرہ ہے اور انحراف (میلان) اس صورت میں مغرب کی طرف  
ہے۔ اسلئے یہ دایرہ عمودی دلیل مذکور بالا کے رو سے کسی ستارہ کی طریق کو دو  
غیر مساوی حصوں میں طے کرے گا۔

اور تمام طریق کو ستارہ ۱۲ گھنٹوں میں قطع کرتا ہے۔ اسلئے ایک حصہ کو ستارہ  
۱۲ گھنٹہ سے زیادہ میں طے کرے گا۔

اگر کسی ابدی الطہور (یعنی وہ ستارہ جس کا تمام طریق افق سے اوپر ہو) کے متعلق اعلیٰ  
اور اسفل مرور کے وقتوں کو مشاہدہ کریں (مثل میں وہ نقاط آن اور آن سے تعبیر ہوتی  
ہیں) تو جس قدر دو مروروں کے درمیان کا فاصلہ ۱۲ گھنٹہ سے کم و بیش ہو گا  
اسکی مقدار اس زاویہ پر منحصر ہوگی جو سن عینے دو زمین کے سطح شستی نصف النہار  
کی ساتھ باقی ہے عینے وہ مقدار عطی السمٹ کو ظاہر کرے گی۔

اگر ستارہ و کائنات کا فاصلہ قطب شمالی اور اسکے دو نور و روں کے درمیان کا فاصلہ معلوم ہو تو غلطی سمت معلوم ہو سکتے ہیں۔

دفعہ ۵۰۔ وہ ستارے جو قطب کے قریب ہوتے ہیں اس عمل کے لئے بہتر ہوتی ہیں۔ یہاں بیان کیا گیا ہے کہ خط استوا پر کے ستاروں کے روزانہ دایروں کے تنصیف میں سے ہوتی ہے اسلئے وہ طریقہ ایسے ستاروں پر صادق نہیں آسکتا اور حقیقت کو سنے ستارہ خط استوا سے دور ہوتا جائیگا اسی قدر اعلیٰ اور سفلی مرورون کے وقتوں کے درمیان وقفہ اور ۱۲ گھنٹہ میں فرق زیادہ ہوتا جائیگا۔ اور اسلئے درمیانی وقفہ کی غلطی اور اس فرق میں نسبت کم ہوتی جاوے گی۔

اور غلطی نتیجہ پر اس قدر کم اثر پیدا کرے گی جبکہ وہ ستارہ خط استوا سے دور ہوتا جاوے گا اس لئے قطب کے پاس کے ستارہ و کائنات شاہدہ کرنا چاہیئے اور سب سے زیادہ آسانی قطبی ستارہ میں ہوتی ہے۔ جب کائنات کا فاصلہ قطب شمالی  $\frac{1}{2}$  درجہ ہے اور اس میں ایک برا فائدہ یہ ہے کہ وہ دن کے وقت بھی دو برہن کے ذریعہ سے نظر آتا ہے۔

دفعہ ۵۱۔ دوسرا طریقہ

یہ بات ظاہر ہے کہ اگر ساعت المرور صبح ہو اور اگر ہم اسکے غلطی اور شرح کو جانتے ہوں تو ہم ستارہ قطبی کے ایک مرور سے ہی غلطی سمت معلوم کر سکتے ہیں۔

تعمیم چھازی سے ستارہ قطبی کا صعود و تقیم معلوم ہو جاتا ہے۔

اور اگر صعود و تقیم کو درجوں اور اس کے کسر میں تعبیر کر کے ۵۰ تقسیم کریں تو ستارہ قطبی



کے مروا علی کا وقت گہنتوں میں معلوم ہو جائیگا۔

لیکن وہ طریقہ جو پہلے بیان کیا گیا ہے اس واسطے بہتر ہے کہ اس میں غلطی الساعۃ اور سارہ کے صعود و ستقیم اور نقطہ اس محل کے محل دریافت کرنے کا کچھ کام نہیں پڑتا غلطی سمت کے معلوم کرینکا ایک اور طریقہ یہ ہے کہ دو ساروں کے مرور کے وقون کو مشاہدہ کریں اور یہ وہ کہیں کہ انکی صعود و ستقیموں میں کیا فرق ہے کیونکہ اس فرق سے معلوم ہو جاوے گا کہ نصف النهار مقام پر مرور کرنے کے وقون میں کیا فرق ہے اور اس حاصل اور مشاہدہ کئی ہوئے فرق میں حقدار اختلاف ہوگا وہ گویا غلطی سمت کا نتیجہ ہے اور اس اختلاف کے مقدار سے غلطی سمت معلوم ہو سکتی ہے عینہ جوڑیں زیادہ ہوگا ورنہ دون زیادہ ہوگی۔

## دفعہ ۲ مساوات ذاتی

ان غلطیوں کے علاوہ جو آلات کے استعمال سے پیدا ہوتے ہیں ایک اور غلطی ہے جو مروروں کے مشاہدہ پر اثر رکھتی ہے اور غلطی کا باعث یہ ہے کہ بعض شخص تو ایسے چالاک اور ماہر ہوتے ہیں کہ جہاں گہنت کے آواز انکی کانوں میں پہنچے اور انہوں نے اسی وقت سارہ کی محل کو ماحت نظر میں دیکھ کر معلوم کر لیا۔

اور بعض شخص جو کم ہمار اور کم چالاک ہوتے ہیں انکی حساب میں فرق پڑ جاتا ہے۔

یہ فرق عموماً بہت قلیل ہوتا ہے اور اگر مشاہدوں کا اوسط نکال لیا جاوے تو ایک ہی شخص کے مشاہدہ میں کچھ فرق نہیں رہتا۔

رصد گاہوں میں دستور ہے کہ تمام ہیت دان شخصوں کے مشاہدہ کا اندازہ کسی ایک ماہر

شخص کے مشاہدہ سے کرتی ہیں اور کسی ستارہ کا کسی تاریخ پر مرور کرنے کا وقت جو ایک شخص اور اور کوئی دوسرا شخص علیحدہ علیحدہ حاصل کرتے ہیں اونکا اوسط لیکر اسکو مساوات ذاتی سے تعبیر کرتی ہیں۔

### دفعہ ۳ غلطی الساعۃ کا معلوم کرنا

دفعہ ۳ میں ہم یہ بیان کر چکے ہیں کہ گھنٹہ ایسا ہونا چاہیے کہ جبوقت اس محل نصف النہار مقامی پر مرور کرے تو اس وقت ساعت النجوم میں صفر گھنٹہ صفر منٹ صفر ثانیہ وقت ہو اور اگر کسی ستارہ کے مرور نصف النہار کے وقت کو جو کہ ساعت النجوم سے معلوم ہو جائیگا رازو کے عبارت میں تعبیر کریں تو اس سے ستارہ کا صعود مستقیم معلوم ہو جائیگا۔

چونکہ یہ بات ناممکن ہے کہ ساعت النجوم ایک مدت تک صحیح رہے اور اس میں کسی طرح کی غلطی پیدا نہ ہو تو وقتاً فوقتاً اس غلطی اور اسکی مقدار کا معلوم کرنا ضروری ہے۔

اس مطلب کے لئے بعض ستاروں کا مشاہدہ کیا جاتا ہے جنکی صعود و مستقیم تقویم جہازی (جہزی ہیں وہی ہوئی ہوتی ہیں اور ستاروں کو کو اکب الساعت کہا کرتے ہیں۔

کسی معین مرور پر ان ستاروں میں سے کسی کے وقت مرور اور اسوقت میں جو صعود و مستقیم کے حساب سے نکالا جاوے گا ضرور فرق پڑے گا۔

اس فرق میں سے مشاہدہ کرنے والی کے مساوات ذاتی منہا کرنے کے بعد غلطی الساعۃ معلوم ہو جائیگی جو کسی کو کب الساعت کے ذریعہ سے معلوم ہوئی ہے۔

بہت سے غلطیوں کی اوسط جو چند ستاروں کے مشاہدہ سے معلوم ہوئی ہے اصلی غلطی

غلطی است کہ تبیر کریگی۔ اور ان غلطی الساعون کا فرق جو دو مصلی دونوں  
میں دریافت کیا ہے میں ساعت النجوم کی شرح کو تعبیر کریگا۔

### دفعہ ۴ دایرہ جداریہ

دایرہ جداریہ وہاں بنا ہوا ایک دایرہ ہوتا ہے جو کہ نصف افطار غرضی کے ذریعہ  
سے ایک افقی اور عمودی محور کے ساتھ پیوستہ ہوتا ہے اور یہ محور دایرہ کے قاعدہ کا  
ہم مرکز ہوتا ہے اور ایک سنگی ستون یا دیوار (جس کے سبب سے اسکا نام جداریہ پڑ  
گیا ہے) پر قائم ہوتا ہے اس طرح دایرہ کی سطح ستون سنگی کے سطح کے متوازی ہوتی ہے اور  
قریب قریب اسکو مس کرتے ہے اور ستون سنگی کے سطح نصف النهار مقامی کے ساتھ

قریباً منطبق ہوتی ہے





محور کے افقی کرنے اور دائرہ کو نصف النهار کے سطح میں ٹیک ٹیک طور سے قائم کرنے کے لئے ستون گنی میں دو پچ لگے ہوئے ہوتے ہیں۔

اس دائرہ سے یہ غرض ہوتی ہے کہ اس سے سارو نکافا صمد سمت الزا سے اور فاصلہ قطب شمالی بوقت مرور نصف النهار معلوم ہو جاتا ہے۔

دائرہ بیرونی سطح کے طرف سے اُپر ہوا ہوتا ہے اور اس پر نہایت صحت کے ساتھ صفر سے ۶۰ درجوں تک نشان لگائی جاتی ہیں اور ہر ایک متقی درجوں کا درمیانی فاصلہ ۱۲ حصوں پر تقسیم ہوتا ہے یعنی پانچ پانچ دقیقوں کے فاصلہ پر نشان ہوتی ہیں۔ اور یہ درجوں کے نشان دائرہ کی سطح عمودوار ہوتی ہیں۔

دائرہ ہر ایک دور میں لگا ہوا ہوتا ہے اس طرح سے کہ اس کا خط نظر دائرہ کے سطح کے متوازی ہوتا ہے۔ جبکہ دور میں سمت الزا کے طرف سے لگا کر افق کے نقطہ شمالی کے طرف سے ہر ایک جگہ توان درجوں میں جو ہر ایک حوزہ میں ظاہر کرتی ہے زیادتی ہو جاتی ہے۔ دو بین کے نقطہ ماسکہ میں آیا عمودی تار ہوتی ہیں اور ایک افقی تار اور علاوہ اسکے ایک مقیاس القلت کا افقی تار ہوتا ہے جو کہ ارتفاع میں حرکت کرتا ہے۔ مقیاس القلت کا سر ۱۰۰ مساوی حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ دور میں دائرہ کے ساتھ مضبوطی کے ساتھ پیوستہ ہوتی ہے اس طرح سے کہ دائرہ کے ساتھ نصف النهار کے سطح میں چکر کھاتی دور میں کے خط شمس کا محض صفر درجہ کے نسبت خواہ کہیں ہو کچھ حرج نہیں دقت ہوتا۔ ستون گنی پر ایک سوئی ایسے جگہ لگا دی جاتی ہے کہ وہ دائرہ کے کنارہ پر

کسی ستارہ کی اس فاصلہ قطب شمالی کے درجون اور قریب کے ہر دقیقوں کے  
تقداد کو ظاہر کرتی ہے جو کہ ساخت نظر میں ہوتا ہے اور جو کہ تار افقی تقصیف کرتا ہے  
دفعہ ۵۵ خور و بینوں کی ترتیب جسے درجی پڑ ہے جاتی ہیں۔

ستون سنگین پر ۴ خور و بینیں لگائی جاتی ہیں اور سب کا رخ دایرہ کے درجہ دار کنارہ  
کے طرف ہوتا ہے۔ یہ خور و بینیں مساوی فاصلہ پر لگائی جاتی ہیں اور یہ خور و بینیں  
تین حصوں میں تقسیم کی جاتی ہیں اور ہر ایک جفت کے خور و بینیں ایک دوسری کے  
بالکل قطریاً مقابل ہوتے ہیں۔ اس طرح سے کہ ان کا مشترک خط نظر دایرہ کی مرکز  
گردشی میں سے گزرے اور اس سبب سے دایرہ کا درجہ دار کنارہ کا ہر ایک نقطہ  
جسکے وہ ہر ایک خور و بین کے آئینہ شبیہی کے اندر آتا جاویگا حتی الامکان اس خور و  
بین سے یکساں فاصلہ پر ہو گیا۔

دفعہ ۵۶ دایرہ جباریہ کی درستگی

اگرچہ اس دور میں کے سطح شستی جو دایرہ پر لگے ہوئے ہے سطح نصف النہار میں ہونے  
چاہیے لیکن تاہم ہمیں بات اس آئینہ میں استعارہ ضروری نہیں جبکہ کہ آئینہ المرور میں  
اور اسکا فاصلہ سمت الراسی جو نصف النہار کے ذریعہ سے پایا جاتا ہے اس فاصلہ  
سمت الراسی سے جو ایسی کسی سطح پر پایا جاوے جو نصف النہار سے بالکل منطبق ہو  
لیکن اسکے قریب ہو بہت کم مختلف ہو گا۔

دایرہ جباریہ کی دور میں اور آئینہ المرور سے ایک وقت میں مشاہدات کر کے



اور ان مشاہدات کا مقابلہ کرنے سے یہ غلطی رفع ہو سکتی ہے۔

پہلے کے موڑنے سے جس سے محور میں عمودی حرکت پیدا ہوتی ہے دائرہ کا محور اس وقت حالت میں کر لیا جاتا ہے یہاں تک کہ سمت الراس کے پاس کا ستارہ دائرہ کی دور کے تار وسطی پر اسے وقت عبور کرتا ہے جبکہ آلہ المرور کے تار وسطی پر۔ اور دوسری سچ کے موڑنے سے محور کو نصف النهار پر عمودی حالت میں کر لیا جاتا ہے یہاں تک کہ افق کے پاس کا ستارہ دونوں آکون کے تاروں کو وقت واحد میں عبور کرتا ہے۔ اب ہم بیان کرتے ہیں کہ دائرہ جہدار میں کس طرح مشاہدے کئی جاتے ہیں۔

دفعہ ۷ سمت الراس اور سمت القدم میں تعلق

اس آلہ سے مشاہدہ کر نیکی پر غرض ہے کہ کسی ستارہ میں کی فاصلہ سمت الراس معلوم کیا جاوے اور یہ فاصلہ ان درجوں کا فرق ہو گا جو دائرہ سمت الراس اور ستارہ کی سمت کو تعبیر کرتی ہیں۔ یعنی جبکہ دور میں کا رخ سمت الراس کی طرف ہو تو اس وقت دیکھنا چاہیے کہ دائرہ کتنی درجہ ظاہر کرتا ہے اور بعد میں ستارہ کی طرف رخ کر کے درجہ معلوم کرنے چاہئیں۔ ان دونوں کا فرق فاصلہ سمت الراس کو تعبیر کر لیا۔ اگر دور میں کو اس طرح لگا دوں کہ اگر آئینہ شبینی کے مرکز مرئی اور قائم افقی تار میں گزرنے والے سطح بالکل عمودی ہو تو اس حالت میں اگر آئینہ شبینی اوپر کے طرف ہو گا تو نقطہ سمت الراس کے قرأت معلوم ہو گے اور اگر آئینہ شبینی اوپر کے طرف ہے تو سمت القدم کے

جبکہ دور میں سمت الراس کی جانب لگو ہو اور قطب شمالی میں گزرتی ہوئے سمت القدم



کے جانب پھیرے جاوے تو ہر ایک خوردبین کے اند کے تقییمی حصے بستی جاوے  
اس لئے سمت القدم کے قوت میں سے اوسکو تفریق کرنے سے فقط سمت الراس کی قوت  
معلوم ہو جاوے گی۔

دفعہ ۵۸ نقطہ سمت القدم کا معلوم کرنا۔

طریقہ ذیل سے سمت القدم بہت آسانی سے معلوم ہو جاتا ہے۔ آلہ کی محور کی مرکز کی  
نیچے ایک بڑا پالا پارہ پڑا ہوا رکھا جاتا ہے اور سجای معمولی آئینہ کی ایک قسم کا آئینہ عینی  
حکوبون برگر صاحب کا آئینہ کہتے ہیں نصب کیا جاتا ہے اور دو ربین کے آئینہ شبیہ  
کا رخ پارہ کے طرف کر دینے کو واسطے دو ربین کو حرکت دیجاتی ہے یہاں تک کہ عکس جو  
تاروں کا عکس ساحت نظر میں آجاتا ہے اور ایک حماسی سپرچ کے ذریعہ سے  
(جس سے آلہ کو زاویہ حرکت دے سکتی ہیں) آلہ کو حرکت دیجاتی ہے یہاں تک کہ قائم  
افقی تار کا عکس تار کے ساتھ منطبق ہو جاتا ہے جبکہ یہ صورت ہوتی ہے تو تار  
اور آئینہ شبیہ کے مرکز میں سے گزرنے والے سطح عمودی ہو جاتی ہے اب فقط یہ  
بات باقی رہے کہ اس سوئی کے ذریعہ سے جو دیوار یا ستون سنگین پر نصب کیجاتی  
ہے درجی اور پانچ منبٹوں کے تعداد معلوم کریں اور زیادہ صحت کو ساتھ مقیاس  
القدرت کے قوتوں کا اوسط لیا جاوے۔

دفعہ ۵۹۔ کسی ستارہ کا فاصلہ سمت الراس معلوم کرنا۔

اس طرح سے سمت القدم کے قوت معلوم کرنی اور ۸۰ تفریق کر نیکی بعد سمت الراس کی قوت معلوم  
ہو سکتی ہے

کسی ستارہ کی فاصلہ سمت الٰہی معلوم کرنے کے لئے دو درجین سوئی کے ذریعہ سے اس ستارہ کی فاصلہ قطب شمالی کی طرف لگائی جاتی ہے تاکہ وہ ستارہ راحت نظر میں آجائے اور پھر ماسی کے ذریعہ سے افقی تار اسی التمین لایا جاتا ہے کہ وہ ستارہ کے تصنیف کرے پھر جو درجینوں کی قرین پڑھی جاتے ہیں اور باقی اسطرح کرنا چاہیے جیسا کہ نقطہ سمت القدم کے معلوم کرنے کیوقت کیا گیا تھا۔

سمت الٰہی کی قرئت میں سے جو سمت القدم کے قرئت ہیں ۸۰ درجہ کے حاصل ہو جائے ستارہ قرأت کو تقریب کرنا چاہیے اور باقی ماندہ اس ستارہ کا فاصلہ سمت الٰہی ہے۔  
دفعہ ۶۰۔ نقطہ افقی کا معلوم کرنا۔

بعض اوقات نقطہ سمت القدم کے بجای نقطہ افقی کو معلوم کرتے ہیں اور یہ اسطرح سے ہوتا ہے کہ ایک ستارہ کے دو شاہدے لئے جاتے ہیں ایک بلا واسطہ دوسرا اس ستارہ کے عکس کا جو پارہ میں پڑتا ہے۔ خطشت خط افقی سے اوپر یا نیچے ایک زاویہ بناتا ہے جبکہ ستارہ یا ستارہ کے عکس کا شاہدہ کیا جاتا ہے تو ان قوتوں کا نصف مجموعہ اس وقت کے قرئت ہو گے جبکہ خط شتی افقی ہے۔

دفعہ ۶۱۔ دائرۃ المور۔

دائرۃ المور میں ایک آلہ المور ہوتا ہے جس کے محور کے عمود وار ایک انجام پر ایک دائرہ لگا ہوا ہوتا ہے جسکو آلہ المور کا محور سہا رتا ہے اور وہ دائرہ اس محور

کے ساتھ اسکی گرد چکر کھا سکتا ہے۔

اس دائرہ اور اس آلہ کے اجتماع سے کسی ستارہ کا صعود و ستقیم اور فاصلہ قطب شمالی کو سی مشاہدہ کرنے والا ایک ہی وقت میں معلوم کر سکتا ہے دائرہ پر درجون کے نشان کی جاتی ہیں۔ لیکن وہ دائرہ جداریہ کی مانند اس کے کنارہ پر افقی سطح میں نہیں ہوتی یعنی عمودی سطح میں ہوتے ہیں (اور وہ درجے و بات کے ایک حلقہ بنائے جاتے ہیں۔

اور ان درجون کا منہ مرکز دائرہ کے طرف ہوتا ہے جو زمینوں کے جوڑی بھی جیسی دائرہ جداریہ میں لگائی جلتے ہیں اس طرح یہاں بھی ایک ستون پر لگائی جاتی ہیں اور انکی محور نشاندار حلقے عمود دار ہوتے ہیں۔

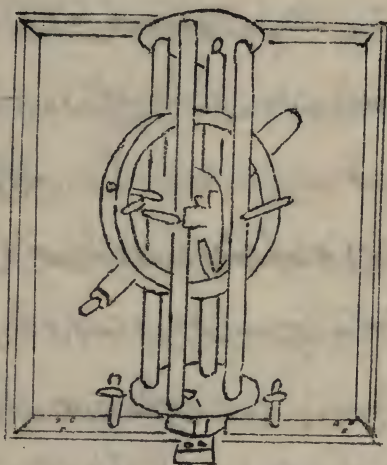
اس دائرہ کی متوازی اور اسکے محور کی دوسری انجام پر ایک اور درجہ دار دائرہ ہوتا ہے جو کہ اس آلہ کے ساتھ چکر کھاتا ہے اور ایک دو برین یا خور دین کے ذریعہ سے جو کہ دوسری ستون پر لگے ہوئی ہوتے ہے اس پچھلی دائرہ کے قرأت پڑھی جاتی ہے بدینہ عرض کہ آلہ المور کو ایک معین فاصلہ قطب شمالی میں لگا دیں۔

اختلاف حرارت سے اس آلہ میں جو کچھ کمی بیشی واقع ہوگے محسوس نہیں ہوگے۔  
دفعہ ۶۲ آلہ ارتفاع و سمت۔

یہ آلہ اسوقت کام آتا ہے جبکہ ایسی چیزوں کا مشاہدہ کرنا ہو جو کہ مشاہدہ کیوقت خط نصف النہار مقامی پر واقع نہوں اور اس کے ستارہ کا مشاہدہ ہر وقت اور



ہر مثل میں کر سکتے ہیں۔ اس لئے ان آلات کے نسبت جنہ خط نصف النہار قائم ہو  
مشاہدہ کر سکتے ہیں یہ آلہ زیادہ کارآمد ہے۔



اس آلہ میں ایک اور درجہ دار سمودی دائرہ ہوتا ہے جس پر ایک دور میں پیوستہ ہوتی  
اس دور میں کا محور گردش افقی ہوتا ہے (جو سیل میں ہوتا ہے اور دائرہ کے مرکز میں  
گھزتا ہے) اسکے انچامو پر ڈیسکین ہوتے ہیں جو ستون پر رکھی ہوئی ہوتی ہیں غرضکہ دور  
معدہ دائرہ کے جو اس سے پیوستہ ہوتی ہے سطح عمودی میں چکر کھا سکتے ہیں اور یہ  
ستون شکل ۲ خپر ٹیسکین ٹکی ہوئی ہوتے ہیں لکڑے کی اسطوانہ سے جو ڈنڈوں کا  
تباہ ہوتا ہے ملحق ہوتے ہیں۔ اور یہ اسطوانہ چوبی دائرہ کے قطر عمودی کے  
گرد گردش کہا سکتا ہے۔ اس آلہ کو ایک سنگین ستون پر قائم کرتے ہیں۔

جسے اوپر کے رخ ایک افقی درجہ دار دائرہ جابہوا ہوتا ہے اور اس دائرہ کا مرکز دائرہ  
عمودی کے قطر عمودی پر ہوتا ہے

اسطوانہ چوبی کی باہر کی طرف چار عمودی خور و بینین لگے ہوئی ہوتے ہیں جس کے ذریعہ سے  
افقی دائرہ کی درجوں کی قسرات حاصل ہو سکتے۔ اور چار افقی خور و بینین ہوتے ہیں  
جس سے دائرہ عمودی کے درجے پڑھیں جاتی ہیں۔ دائرہ دن کے قطر اسطوانہ چوبی  
کے قطر سے کچھ بڑے ہوتی ہیں تاکہ ان کے درجہ جو کہ دائرہ دن کے سطح پر ہوتے ہیں غریب  
پڑھیں جاویں۔ دور میں کے نقطہ ماسک میں ایک چوکھٹہ لگا ہوا ہوتا ہے جس میں عمودی  
اور افقی تار ہوتے ہیں۔

دفعہ ۶۳ آلہ ارتقاع و السمت کے ذریعہ سے مشاہدہ کرنا اور آلہ کے درست  
ہم اس آلہ کے ذریعہ سے دو قسم کے مشاہدے کر سکتے ہیں۔

(۱) یا تو ہم کو چاہیے کہ ساعت الخوم کے ذریعہ سے اوسط تار عمودی پر کوکب کے مرور  
کا وقت کو کبھی معلوم کر لیں اور افقی دائرہ کو پڑھ لیں اس ذریعہ سے ہم کو زاویہ السمت  
اور وہ وقت کو کبھی جس کے ستارہ اوسط تار عمودی پر مرور کرتا ہے معلوم ہو جاوے گا  
(۲) یا ہم کو چاہیے کہ تار اوسط افقی پر کوکب کے مرور کا وقت کو معلوم کر لیں اور  
عمودی دائرہ کو پڑھ لیں جس کے ذریعہ سے ہم کو ستارہ کا ارتقاع اور وہ  
وقت کو کبھی معلوم ہو جائیگا جیسے کہ وہ تار اوسط افقی پر مرور کرتا ہے۔

محرافی کا میلان افق کے ساتھ ایک شرابی افق نما کے ذریعہ سے محقق معلوم

ہو جاتا ہے اگر اس آلہ کو اس طرح قائم کریں کہ اسکے پائے پر محور قائم ہوں جیسی کہ آلہ المرد  
میں ہوتا ہے۔ محور عمودی کا میلان خط عمودی کے ساتھ ایک شرابی افق نما کو اسطو  
چوبی پر قائم کرنے اور اسطو انہ چوبی کو نہ اچکے دینے سے معلوم ہو سکتا ہے۔

شرابی افق نما کے جاب کے حرکت سے محور عمودی کا میلان معلوم ہو سکتا ہے۔  
دفعہ ۶۴ آلہ استوائی۔

اس آلہ کا اصول کلیہ وہی ہے جو آلہ ارتفاع والست کا تھا لیکن ان دونوں میں بڑا  
فرق یہ ہے کہ آلہ ارتفاع والست میں محور عمودی ہوتا ہے اور اس آلہ میں زمین کے محور  
قطب کے سمت میں قائم کیا جاتا ہے اور اس آلہ میں اسکو محور قطبی یا محور راستہ کہتے ہیں  
اور اسلئے دائرہ افقی خط استوا کے متوازی ہوتا ہے اور اس دائرہ کو دائرہ الساعیہ کہتے  
ہیں اور وہ دائرہ جو آلہ ارتفاع والست کے دائرہ عمودی کے مطابق ہوتا ہے اس آلہ میں  
دائرہ نصف النہاری کہلاتا ہے اور وہ محور کے گرد دائرہ چکر کہلاتا ہے اور جو آلہ ارتفاع  
والست میں محور افقی کہلاتا ہے اس آلہ میں محور نہاری کہلاتا ہے۔

اگر آلہ کو محور کے گرد خواہ کسی زاویہ میں گھما دیں تو دور بین کا خط شست محور قطبی کے ساتھ  
تمام حزمین یکساں میلان کہیگا اور اس لئے آسمان پر قطب کے گرد دائرہ  
صغیرہ کا ایک حصہ بناویگا



اگر دائرہ کو اسی سمت میں حرکت دیں جس میں ستاروں کے روزانہ حرکت ہوتی ہے اور وہ حرکت یکساں ہو اور مقدار میں ایسے ہو کہ ایک یوم کو کبے میں ایک چکر پورا کرے اور دو تین اسطرح جابجاست کہ ابتدا میں ایک ستارہ ہمیں جو ساعت نظر میں ہو تو وہ ستارہ ساعت نظر میں ہو اور اصلی فایہ آلاستوائی کا یہ ہے۔

دائرۃ الساعت کی حرکت جبکا ذکر اوپر کیا گیا ہے ایک کل کے ذریعہ سے دیکھتی ہے اور اسطرح سے مشاہدہ کرنے والا بغیر حرکت دینے آگے کسی جرم سماوی کے چاہے حقیر مشاہد ہی رات پر مین لے سکتا ہے۔ دائرۃ الساعت پر درجن کے نشان ہوتے ہیں اور ان نشانوں کے ذریعہ سے وہ زاویہ جو دائرہ نصف النہاری محور قطبی کے گرد بناتا ہے معلوم ہو سکتا ہے اور یہ دائرہ نصف النہاری دو برمین کے خلاشت مین سے گزرتا ہے

اور دایرہ نصف النہار پر درجون کے نشان کئی جاتی ہیں تاکہ اول کے ذریعے کسی ستارہ کا فاصلہ قطب شمالی جو کہ ساحت نظر کے مرکز میں واقع ہو معلوم ہو جاوے دایرہ الساعہ کو عموماً گھنٹوں منٹوں ثانیوں پر سی سی درجون دقیقوں ثانیوں تقسیم کرتے ہیں یعنی ۲۴ کے موافق ۶ گھنٹہ اور ایک گھنٹہ مطابق ۵ اکے۔ اور دو دایرے مجبورون کے گرد درجون پر عموماً دو دایرے ہوتے ہیں حرکت کر سکتے ہیں اور ان دایروں کے درجے حوزہ بینہائی قائم یا الگ ورنہ ان کے ذریعہ سے پڑھی جاسکتے ہیں۔

دور بین کے نقطہ ماسک عظم میں ایک چوکھٹہ ہوتا ہے جس میں کئی تار تو ایسے جو نصف النہاری دایرہ کے متوازی ہوتے ہیں اور دوتا ایسے ہوتے ہیں جو ان تاروں کے عمود وار ہوتے اور دایرہ الساعہ کے متوازی۔

اور پچھلے دو تاروں کو مقیاس الوقت کے ذریعہ سے حرکت دیا جاسکتی ہے اور اس مقیاس الوقت کے دوسری ہوتے ہیں ہر ایک ہر ایک تار کو حرکت دیتا ہے۔

دفعہ ۶۵ آلہ استوائی کا استعمال۔ مشاہدات تقریقی  
 آلہ استوائی اس وقت استعمال کیا جاتا ہے جبکہ ایک وقت میں کئی مشاہدے کر تو ہوں مثلاً ذوزنبتہ کے لئے اس کے کئی مشاہدے کرنے ضروری ہیں جب تک کہ وہ نظر آتا ہے اور آلہ استوائی سے ہم یہ کام لے سکتے ہیں۔

چونکہ کمال عمودیت نہ ہونے کے ایک طرح کے غیر استقامتی پیدا ہو جاتے ہیں اسلئے فاصلہ قطب شمالی کو بلا واسطہ مشاہدے جو اس آلہ کے ذریعہ سے کئی جاتے ہیں بہ نسبت ان بدو

کے جو آلات نصف النہاری سے کٹو جاتے ہیں کم اعتباد کے لائق ہوتے ہیں۔ اسلئے  
 آسمانی کو مشاہدات تفریقی کے لیس میں استعمال کرتے ہیں یہ آکر دوائیے اجرام کا جو حوت  
 نظر میں ہوں صعود و سقیم اور فاصلہ قطب شمالی مشاہدہ کرنے کے لئے اور انکا فرق نکالنے کے  
 استعمال کیا جاتا ہے۔

اس طرح مقياس الوقت کے سہے ہمان تاروں کو حرکت دیکھتے ہیں جو کہ دائرہ الساعہ کی  
 متوازی ہیں اور حرکت اس وقت تک دینے چاہیے جب تک کہ وہ کسی سیارہ یا آفتاب کو دونو  
 طرف سے کریں مقياس الوقت کے چکر دن کے فقاو سے جو کہ تاروں کو اس حالت سے  
 حالت انقلاب میں لاسنے کے لئے ضروری ہیں ہم اس حجم کا قطر راوی معلوم کر سکتے ہیں۔  
 ستارہ ذوزنب کے مشاہدہ کرنے کے وقت اسکا مقابلہ کسی قریب کے ثابہ سے کر سکتے ہیں۔  
 فرض کر دو کہ اس ثابہ کا صحیح مقام معلوم ہے تو ہم مشاہدوں کے سلسلہ سے ذوزنب کے حرکت  
 کو ملحوظ اس ثابہ کے معلوم کر سکتے ہیں اور طریق ذوزنب کا اس وقت مشاہدہ کے درمیان  
 معلوم ہو جاتا ہے۔

دفعہ ۶۶۔ اگر آسمانی کے درستی کے شرائط

اگر آسمانی بالکل درست ہو گا تو شرائط مندرجہ ذیل پورے ہو جائیں گے۔

(۱) اسکا محور قطبی نصف النہار مقامی میں ہونا چاہیئے۔

(۲) محور قطبی کا میدان افق کے ساتھ مقام مشاہدہ کے عرض کے برابر ہونا چاہیئے۔

(۳) دائرہ نصف النہاری کا محور گرڈشی جبکہ محور نصف النہاری کہتے ہیں محور قطبی پر عود و آؤنا



چاہیے۔

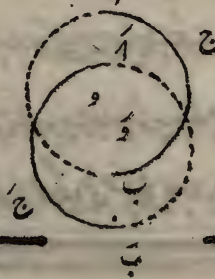
(۵) جبکہ دور بین کے خط شست کا رخ قطب کی طرف ہو تو دائرہ نصف النہاری کی قراءت صفر ہونے چاہیے۔

(۶) جبکہ دائرہ نصف النہاری نصف النہار مقامی کے متوازی ہو یعنی محور نصف النہاری اُفق ہو تو دائرہ السما کے قراءت صفر گنہٹ ہونے چاہیے۔

دفعہ ۶۶ تھیالٹس

یہ آکہ حقیقت ایک آکہ استوائی ہوتا ہے جس میں ایک آئینہ شبیہ لگا ہوا ہوتا ہے اور اس آئینہ کو ایک سطح جو اسکے مرکز مرئی اور دور بین کے محور مرئی میں سے ہو کر گزرتی ہے دوساوی حصوں میں تقسیم کرتی ہے۔ اور بھی دو حصے ایک ترکیب سے اس طرح سے پیوستہ ہوتی ہیں کہ اوپر اور نیچے مرکز آئینہ بن اس طرح کہ انکی قطر ایک دوسری کو مس کرین اور جبکہ دو نور مرکز نصف دائروں کے منطبق ہو جاوین تو ایک پورا آئینہ شبیہ بن جاتا ہے جس میں ستارہ کی فقط ایک شبیہ نظر آوے گی۔

اور جبکہ مرکز علیحدہ کئی جاتے ہیں تو ہر ایک نصف پر ستارہ کے شبیہ پیدا ہوگی اسی جگہ پر جہاں کہ وہ شبیہ اس وقت پیدا ہوتی جبکہ آئینہ شبیہ پورا ہوتا اور اس تمام آئینہ کا مرکز اسی جگہ پر ہوتا جہاں کہ نصف کا مرکز واقع ہے



فرض کرو کہ واور نصف دایرون ا ج ب اور آ ج ب کی مرکز ہیں۔

اور فرض کرو کہ ہر ایک نصف دایرہ خطوط منقوط سے پورا کیا گیا ہے تو ستارہ کے تصویرین جو دو نصف کروں پر پیدا ہو گئے واور سے کیساں فاصلہ پر ہو گئے اور ان خطوط پر ہو گئی جو واور میں سے ستارہ کی سمت میں کھینچو جاوین۔ اس لئے اعین سے ہر ایک ایک دوسری سے فاصلہ و و پر اس خط میں جو و کے متوازی دور میں کے نقطہ ماسک اعظم میں ہی ہوگی۔ اس سچ سے لگایا جئے وسیلہ سے نصف دایرے جدا کئی جاتے ہیں ایک درجہ دار سرسے جسکو ایک سوئی کے ذریعہ پڑتی ہیں جیسا کہ معمولی مقیاس القلت میں ہوا کرتا ہے آئینہ شبیہ کو اسکے اپنے سطح میں حرکت دینے سے اب چکر کھلنے سے کسی محل مطلوب نیز آ سکتا ہے۔

مقیاس القلت کی قزاق کی قیمت زاویہ کی عبارت میں دریافت کرنے کے لئے دور میں کا رخ کسی ستارہ معلومہ کی جانب کر دیا جاتا ہے اور آئینہ شبیہ کو پھر دیتی ہیں تاکہ اب ستارہ کے روزانہ حرکت کے ساتھ منطبق ہو جاوے اور اگر مقیاس القلت کے سر کو چکر دین تو اس سے آئینہ شبیہ کے نصف دایرے جدی جدی ہو جاوینگے اور ستارہ کی دو تصویرین پیدا ہو گئے۔ ان دو تصویرین کے اوقات مرد و ایک تار پر جو اب کی عمود وار ہو دیکھنے چاہئیں۔

ان وقتوں کا فرق اس وقت کے برابر ہے جو کہ ستارہ کو ایک ایسے زاویہ کے طے کرنے میں لگتا ہے جو کہ اس زاویہ کے برابر ہوتا ہے جو کہ ان نصف دایروں میں سے کسی کے مرکز میں ایک خط نقطہ ماسک میں گزرنے والا دیکے مساوی بنا تا ہے پیدا ہوتا ہے اور وہ زاویہ ہی جو کہ ستارہ وقت معین میں حرکت روزانہ طے کرتا ہے معلوم ہے اور اس لئے وڈ کی قیمت زاویہ کی عبارت میں معلوم ہو گئی

اسی طرح کے ہر ایک چکر یا چکر کی کسی کسر کے باعث شبیہوں کے درمیان حقیقت جدا ہی ہوتی جاوے گی  
اسکی قیمت زاویہ کی عبارت میں معلوم ہو سکتی ہے۔

دفعہ ۶۸ مقیاس الشمس کے ساتھ ستاروں کی مشاہدہ سے کئے گئے تخیل۔ فرض کرو کہ دو ستاروں  
کے اور ک کے درمیان جو کہ پاس پاس واقع ہیں فاصلہ زاویہ معلوم کرنا ہے۔ اب کو ایسے  
محل میں لاؤ کہ وہ خط ک کے منطبق ہو جائے اور آئینہ شبیہی کے نصف دایروں کو ایسے  
ترتیب کے ساتھ جماؤ کہ ہر ایک ستارہ کے ایک ہی تصویر پیدا ہو اور پھر مقیاس القلت کے پیچ کو  
مڑو و تاکہ ہر ایک ستارہ فاصلہ ک کے کوٹے کر لے۔

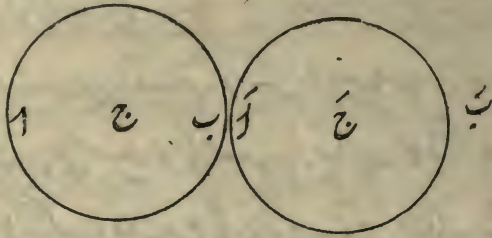
چونکہ ستارہ کے حرکت اب کی متوازی ہے اسلئے ستارہ کے حرکت ک کے سمت میں ہو کے اور  
اس سبب سے ایک سیارہ کی وہ شبیہ جو دہرے دہری ستارہ کے اس شبیہ سے جو دہرے منطبق  
ہو جاوے گی اور جب تک ایسے صورت پیدا نہ ہو تک پیچ کو مڑو تے رہو۔

مقیاس القلت کے درجوں سے ستاروں کا درمیانی فاصلہ مطلوبہ معلوم ہو جائیگا۔

اس آک کو سیارات اور آفتاب کے قطروں کو پنے میں استعمال کرتے ہیں اور اسی باعث سے اس  
کو مقیاس الشمس کہتے ہیں۔

خط  
دفعہ ۶۹ اگر آفتاب کا مشاہدہ کرنا ہو تو اسکے قسہ ص کے ہر ایک نقطہ کے دو دو شبیہیں و  
کے متوازی خط میں پڑینگے اور ہر ایک جفت تقاطع کے درمیان کا فاصلہ و کے برابر ہوگا۔ اسلئے  
آئینہ شبیہی کے تمام ص دونوں صفوں کے جدا ہو جانے سے و میں سے ہو کر خط و کے متوازی  
کے سمت میں حرکت کر گئی۔ اگر مقیاس القلت کے قرارت اسوقت لے جاوے جبکہ تصویریں





ایک دوسرے کیس کرین جیسکے ب اور آمین اور چپ کو مڑور دیا جاوے تاکہ وہ  
 تصویریں دوسری طرف سے مس کرین جیسکے ۱ اور ب میں تو دونوں مجموعاً  
 کا فرق اس حرکت کے مطابق ہو گا جو کہ ایک مرکز دوسری مرکز کی بالنسبت دو چہ  
 ج ج کے برابر کر گیا جو مرکز دن کے درمیان کا فاصلہ ہے جبکہ تصویریں ایک دوسرے  
 کو مس کرین یعنی دو چند قطر آفتاب کے اس لئے اس فرق کا نصف آفتاب کی قطر اور ہی  
 دفعہ ۷ قطعہ دایرہ سستی

یہ آلہ کئی شکل کا ہوتا ہے اور ان اشیاء یا اجرام کی فاصلہ نامی سمت الراس کی فرق  
 صحیح طور پر پاتے کام میں آتا ہے جو نقطہ سمت الراس کے بہت نزدیک واقع ہوتے  
 ہیں ہم ان میں سے فقط اس شکل کا ذکر کرتے ہیں جو ب سے زیادہ سادہ ہے

یہ کہ ایک لمبی دور میں کا بنا ہوا ہوتا ہے جو کہ ایک محور افقی کی گرد گہومنی ہے اور یہ محور افقی آئینہ شیشی کے بہت نزدیک واقع ہوتا ہے۔

دور میں کا آئینہ کے طرف کا مسراقرب قریب آئینہ شیشی کے عمود وار پچھٹا ہوتا اور دور میں اپنے محور کی گرد ایک چوڑے سے زاویہ میں دو طرف گہم سکتے ہیں۔

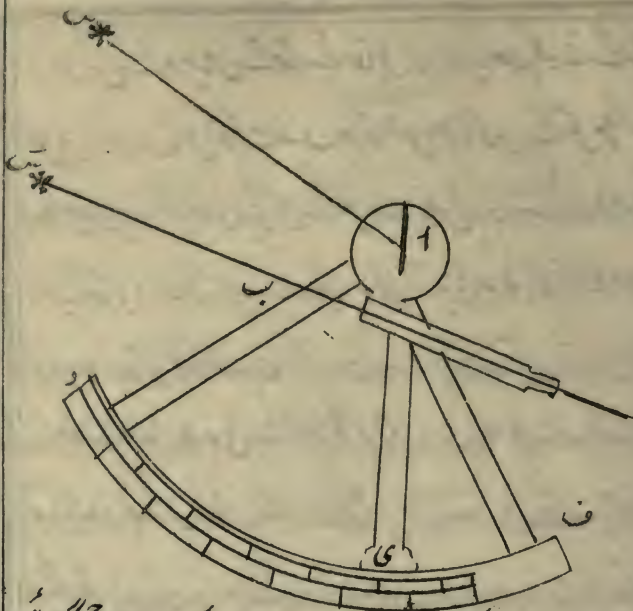
آئینہ عینی کی طرف دور میں پر ایک چوڑا قوس دار دائرہ جس کا مرکز نقطہ دائرہ کے محور پر ہوتا ہے اور جس کی سطح محور کی عمود وار ہوتی ہے لگا ہوا اور اس قوس پر اس کی نقطہ وسطی کے دو طرف درجہ لگی ہوئی ہوتے ہیں اور ایک شاقول جو کہ محور کے کسی نقطہ سے لٹکا ہوا ہوتا ہے قوس درجہ دار کے سامنی سے ہو کر گذرتا ہے شاقول کی پچی ایک خورد میں ہوتا ہے جس کا محور مرئی دور میں کے محور گردشی کے متوازی ہوتا ہے جس کی وسیلہ سے قوس کے درجہ اس نقطہ پر جہاں کہ شاقول اس کی سامنی سے ہو کر گذرتا ہے پڑھائی دفعہ ۱۷ مہیڈلی صاحب کا اصطلاح مدسی۔

ایک اوزار ہوتا ہے جس کا استعمال رصد گاہوں میں نہیں کیا جاتا ہے لیکن وہ جہاز بہت کام دیتا ہے اسلئے ہمیں اس کا ذکر کرنا ضروری ہے۔

یہ کہ ایک اصول پر جس کو علم المرایا میں ثابت کیا گیا ہے مبنی ہے۔

اور وہ اصول یہ ہے کہ جب کہ روشنی کی شعاع کا عکس دو آئینوں پر پڑتا ہے تو زاویہ انحراف آئینوں کے درمیان کے زاویوں سے دو چند ہوتا ہے۔

یہ مشکل مہیڈلی صاحب کی مدسی اصطلاح کی ہے۔



دفعہ ایک درجہ دار دائرہ کے محیط کا ایک حصہ ہے اور محیط کے  $\frac{1}{4}$  حصہ پر درجہ لگی ہوئے  
 ہوتی ہیں (لیکن یہ ضرور نہیں کہ  $\frac{1}{4}$  ہی ہو بعض وقت ربع یعنی  $\frac{1}{4}$  ہی ہوتا ہے اور بعض  
 وقت زیادہ) ۱۔ اسی ایک متحرک نصف قطر دائرہ ہوتا ہے جبکہ ساتھ ایک سری پر  
 لگا ہوا آئینہ ہوتا ہے جسکی سطح چاندی کی قلعی ہوتی ہے اور دوسری سری پر زینر (یعنی  
 سوئی) ہوتا ہے اور یہ دونوں نصف قطر کے ساتھ حرکت کرتی ہیں۔ ب ایک اور شیشہ  
 ہے جسکی نصف سطح چاندی کی قلعی ہوتی ہے اور جو ایسے موقع سے جما ہوا ہے کہ جب زینر  
 کی قراءت صفر ہوتی ہے تو ۱ اور ب آئینوں کی سطوح متوازی ہوتی ہیں ج ایک چھوٹی  
 سے دور بین ہے جو آلہ سے پیوستہ ہے اور اس ترکیب سے رکھی ہوئی ہے کہ لگا  
 محو آئینہ ب کی قلعی دار اور غیر قلعی دار حصوں کے خط فاصل میں سے گزرتا ہے۔ دو



س اور س کے درمیان کے خط کے مقابل کا زاویہ معلوم کرنے کے لئے آلہ کو ایسے  
محل میں رکھو اور قابل الحکرت نصف قطر کو اسطرح جماؤ کہ س کے شکل جو عکس سے  
دونوں آئینوں میں دکھلائی دگی س کے شکل سے منطبق ہو جاوے تو دونوں اجرام درمیانی  
زاویہ آئینوں کی درمیانی زاویہ سے دو چند ہو گا یا ورنہ کی سوئی اور آلہ کے صفر درجہ کے در  
میان جو حصہ قوس کا واقعہ ہے اس سے دو چند کیونکہ جب آئینی متوازی ہوتی ہیں تو دیر  
کے قوت صفر درجہ ہوتی ہے اسلئے اگر ہم قوس دف پر اسطرح سے درجہ شمار کریں کہ  
ہر ایک درجہ قوس کا قوس کے دو درجوں کے برابر بچھا جاوے تو ورنہ کی قوت زاویہ مطلوبہ ہو گا  
اس آلہ کے ذریعہ سے دو اجرام کے درمیان کا فاصلہ زاوی جہاز رانی کے مطالب کے  
واسطے ٹھیک ٹھیک معلوم ہو سکتا ہے اور جرم سماوی کا ارتقاع بھی معلوم ہو سکتا ہے  
اگر آلہ کو اسطرح رکھیں کہ اسکی سطح عمودی ہو اور نصف قطری کو اسطرح حرکت دیکر  
ایسی محل میں قائم کریں کہ جرم کے شکل منعکسہ افق کو چھوتی ہوئی جاوے۔

بعض اوقات عمل میں ایسا ہو گا کہ ورنہ کی قراءت صفر درجہ ہوگی جبکہ آئینی  
متوازی ہو گئی تو اسوقت جو ورنہ کی قراءت ہوگی اسکو غلطی کہتے ہیں۔ یہ غلطی ورنہ  
کی اس قوت کی لینے سے معلوم ہو سکتی ہے جبکہ کسی کی جرم کی شکل 1 اور ب میں عکس  
ڈالنے کے بعد اس شکل سے منطبق ہو جاوے جو بلا واسطہ  
دیکھے جاوے

## باب سوم

اجرام سماوی کی محل خاص سطوح اور نقاط کی بالنسبت معلوم کرنی کا طریقہ  
دفعہ ۷۲۔ اصول طریقہ۔

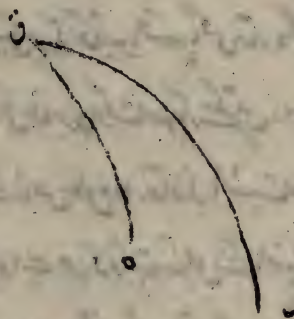
ہم باب اول میں بیان کر چکی ہیں کہ آفتاب یا قمر یا کسی ستارہ کے محل ثوابت کے درمیان  
وفاوق مقابلہ کرنے سے اسکی ظاہری حرکت معلوم کر سکتے ہیں۔ اسبطرحے اگر ثوابت اور  
سیارات کی محل کردہ سماوی کے خاص سطوح اور نقاط کی بالنسبت معلوم کریں تو وہی نتیجہ حاصل  
ہوگا۔ اگر کچھ سطوح اور نقاط ایسے ہیں کہ ثوابت کے محل انکے بالنسبت کہیں نہیں بدلتے تو نقاط  
اور سطوح کے سمتیں ہی غیر متبدل ہونگے اور اگر بدلتے رہتے ہیں تو انکی بالنسبت ثوابت کے محلوں کو اختلاف  
سے انکی حرکات کی مقدار معلوم ہو جاوے گی۔

یہہ حرکتیں اگر ہوں تو مجرا وینچرچہ ہیں اور بعد ازان تو عالم جرم محل سطوح اور نقاط کی اصلی محلوں کے  
بالنسبت معلوم ہو سکتے ہیں اور ان اجسام کی حرکت جبکی محل غیر متبدل نہیں ہیں ان اصلی محلوں کی بالنسبت  
معلوم ہو سکتے ہیں۔

یہی طریقہ ہے جس سے اجرام سماوی کی حرکات عملاً معلوم ہو سکتے ہیں۔ اب ہم متبادلتگی کے  
اجرام کے محل سطوح اور نقاط کے بالنسبت کسطرح معلوم ہوتے ہیں۔

اور ایک سطح اور ایک نقطہ کی بالنسبت جو محل معلوم ہوتا ہے اس سے دوسری نقطہ اور دوسرے  
سطح کے بالنسبت کسطرح معلوم کر لیتے ہیں۔

دفعہ ۳۷ کسی جسم سماوی کا محل کسی ایک نقطہ اور کسی ایک دائرہ عظیمہ کی بانہست  
معلوم کرنا۔



فرض کرو کہ ق ایک معلومہ نقطہ ثابت کرہ سماوی پر ہے اور ق و ایک معلومہ ثابتہ  
دائرہ کا قوس ہے تو اگر ک ق جو نقطہ ق سے فاصلہ زاویہ کے اور زاویہ ک ق و جو کہ  
سطح ک ق سطح ق و سے بنائی ہے معلوم ہو تو ک کا محل معلوم ہو سکتا ہے۔

دفعہ ۳۸ کسی جسم کا محل معلوم ہو سکتا ہے جبکہ اسکا فاصلہ قطب شمالی اور صعود مستقیم  
معلوم ہو۔

اگر ق قطب شمالی ہو اور ق و نقطہ اس محل میں سے گزرے تو ک ق فاصلہ قطب  
شمالی ہے اور زاویہ ک ق و ستارہ کا صعود مستقیم ہے۔



دفعہ ۷ قطب کے محل کا مقرر کرنا اور کسی جسم کا فاصلہ قطب شمالی معلوم کرنا۔  
 قطب شمالی کے محل مقرر کرنے کے لئے ضرور۔ کہ مقام شاہدہ کے نصف النهار کا محل اور نقطہ  
 سمت الاراس کا محل معلوم ہو اور سق متمم العرض کی مقدار معلوم ہو۔

نصف النهار کا محل ستارہ قطبی سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے۔ ایک دو بین بہ کہ محور افقی کے گرد گھوم سکتی  
 ہے ایسے طرح دیکھ جاوے کہ ستارہ قطبی ساحت نظر میں رہے۔

مرورات اعلیٰ اور ادنیٰ کا شاہدہ کیا گئی تو وقت کو کبھی معلوم ہو گیا۔ فرض کرو کہ اعلیٰ مرور کے بعد ادنیٰ  
 مرور ۱۲ گھنٹہ سے کم ہیں تو طلوع شمس قطب شمالی کے بائیں ہاتھ کے طرف ہوگے تو یہ چاہیے کہ محور  
 افقی کو بدل دیوین اور شاہدہ کا تکرار کریں۔ اسی طرح سے چند بار عمل کرنے کے بعد سطح شمس کو  
 سطح نصف النهار میں بخوبی لاسکتے ہیں اور اگر کچھ انحراف یا فرق ہوگا تو مرورات اعلیٰ و ادنیٰ  
 کے فرق سے معلوم ہو جاوے گا۔

۱۱ سمت الاراس کے محل دریافت کر لینا طریقہ باب دوم میں بیان کرچکے ہیں اب رہا متمم العرض  
 کا معلوم کرنا وہ اس طرح ہو سکتا ہے کہ مقام شاہدہ کا عرض ارتفاع قطبی کے برابر ہوتا ہے (دفعہ ۷)  
 اور یہ ارتفاع قطبی کسی ستارہ ابدیہ الظہور کے دو نقاط مرور پر کے ارتفاعوں کے نصف  
 مجموعہ کے برابر ہوتا ہے (باب ۱۰)۔

اس لئے سق متمم العرض ستارہ ابدیہ الظہور کو ایک دائرہ نصف النهار کے ذریعہ سے  
 شاہدہ کرنے سے معلوم ہو سکتا ہے۔ اور ہم اس طرح سے قطب اور نصف النهار کے محلوں کو معلوم  
 کر سکتے ہیں سق قطب کے قراءت کو کوکب کے قراءت سے منہا کرنے کے بعد ستارہ کا فاصلہ

قطب شمالی معلوم ہو سکتا ہے۔

واقعہ ۷ نقطہ راس المحل کے محل کا دریافت کرنا اور کسی جسم کے صعود و مستقیم کا معلوم کرنا  
صعود و مستقیم کے دریافت کرنے کے لئے ضرور ہے کہ اس نصف النہار کا محل جو نقطہ راس المحل  
میں سے گذرتا ہے معلوم ہو جاوے۔

جبکہ نقطہ راس المحل نصف النہار مقامی پر ہو تو ساعت النجوم میں صفر گنہہ صفر نہ صفر کنید وقت  
ہونا چاہیے اور اس میں سے گذرنے والا نصف النہار جزاویہ نصف النہار مقامی سے بناتا ہے وہ ہر وقت  
معلوم ہو سکتا ہے اگر وقت کو کبھی صحیح صحیح معلوم ہو (واقعہ ۳۳)

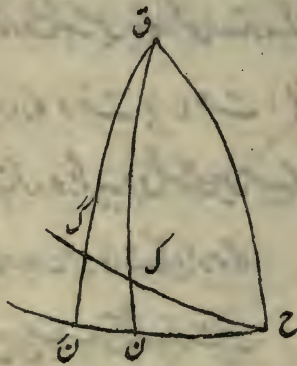
اسے نقطہ راس المحل کے مفکر کرنے سے وہی مطلب ہے جو ساعت النجوم کے غلطی معلوم کرنے سے  
ہے عینہ اس وقت کے دریافت کرنے سے جو ساعت النجوم ظاہر کرتا ہے جبکہ نقطہ راس المحل نصف  
النہار مقامی پر ہو۔

جبکہ آفتاب کسی نقطہ اعتدال کے نزدیک ہوتا ہے تو اس کے فاصلہ قطب شمالی میں تبدیلی زیادہ تر  
محسوس ہوتی ہے نسبت آفتاب کے دو نقطوں کے۔

اور اس سے اس وقت جبکہ آفتاب کا میل کو کبھی بالکل صدم ہو جاوے اور اس وقت شاید ہی کسی  
باوین تو کسی دو فاصلہ ہی قطب شمالی کے درمیان محسوس فاصلہ ہوگا اور چنانچہ مشاہدوں  
کے غلطی اس قدر زانیہیں رکھتے جیسا کہ طریق الشمس کے کسی اور حصہ پر مشاہدہ کرنے کے وقت  
رکھتے ہے اور اسلئے کسی نقطہ اعتدال کے نزدیک مشاہدہ کرنا طریق الشمس اور خط استوا کے نقطہ  
تقاطع کے محض دریافت کرنے کے لئے نہایت مفید ہوتا ہے۔

فرض کرو کہ آفتاب کے مشاہدے اس وقت کئی جاوین جبکہ یہ نقطہ اس محل میں سے گذرتا ہو تو آفتاب اور اور ایک ثابتہ کے مروجہ قوتوں (جو ساعت النجوم سے ظاہر ہونگے) کے درمیان کا جھل آفتاب اور کوکب کے صعود و ستقیم کے درمیان کے فرق کو تعبیر کر گیا۔ اور یہ فرق آفتاب کے حرکت کے باعث روز بروز بدلتا جاوے گا۔

دو متواتر دنوں کے مشاہدوں میں جو فرق ہو گا اس سے اس وقت کے درمیان جو آفتاب کی حرکت ہو گی معلوم ہو جاوے گی۔ آفتاب کا فاصلہ شمالی دائرۃ المروج کے ذریعہ سے ہر ایک مشاہدہ میں معلوم ہو سکتا ہے اور صعود و ستقیم اور فاصلہ قطب شمالی سے نقطہ اس محل کا معلوم ہو سکتا ہے



شکل بالا میں فرض کرو کہ کج طریقہ لائنس کے قوس ہے جو کہ خط استوا سے نقطہ اس محل



پر ملتی ہے۔ اور فرض کرو کہ ق ک ن اور ق ک ن نصف النہاری دائرے میں جو کہ  
آفتاب کی مرکز میں سے دو متقی دنوں میں گزرتے ہیں تو صعود و مستقیم حرکت جو بننے اور دریافت  
کی تھی، زاویہ ن ق ک یعنی قوس ن ن ہے۔

اور میل پائی کو بھی ن ک اور ن ک فاصلہ قطب شمالی کو ۹۰° میں سے تفریق کرنے سے معلوم ہو  
سکتا ہے۔ تو اسطر حصے ن ن اور ن ک معلوم ہو گئے تو مثلث کروی کے قواعد کے بموجب اس سطح کا  
محیط جو کہ کرہ کے مرکز میں سے گزرتی ہے اور خط ک ک معلوم ہو سکتے ہیں اور مثلث کروی ح  
ک ن کے تمام حصے معلوم ہو سکتے ہیں اور اسطر حصے ح ن کو دریافت کر سکتے ہیں جو کہ آفتاب  
کا صعود و مستقیم اس وقت ہے جبکہ آفتاب ک پر ہے اس صعود و مستقیم اور اس صعود و مستقیم کے دریا  
جو کہ ساعت النجوم سے معلوم ہوتا ہے جو فرق ہو گا وہ گہنٹہ کے غلطی ہوگی یعنی وہ وقت  
جو کہ نقطہ اس اہل کے مرور کے وقت گہنٹہ میں ہو گا۔ کسی ستارہ کے صعود و مستقیم دریافت کرنے  
کے لئے نقطہ اس اہل کے مرور کا وقت جو ساعت النجوم سے معلوم ہو  
ستارہ کے وقت مرور سے مہیا کرو اور اگر یہ فرق گہنٹوں میں تعبیر کیا جاوے اور ت گہنٹوں  
کے برابر ہو تو صعود و مستقیم درجن میں ہا ت کے برابر ہو گا۔  
اس شکل سے ہم زاویہ ک ح ن یعنی میلان کو معلوم کر سکتے ہیں۔

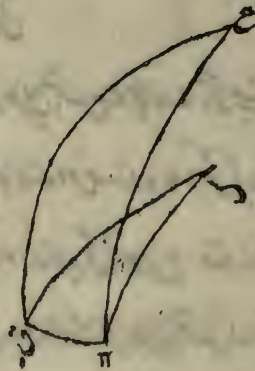
معلوم ہو گا کہ ان مشاہدوں سے نقطہ اس اہل کا محل قریب قریب دریافت ہوتا ہے لیکن ہم مشاہدوں  
سلسلہ سے اس غلطی کو رفع کر سکتے ہیں اور اوسط وغیرہ لینے سے صحت حاصل کر سکتے ہیں۔

دفعہ ۷۷۔ نقطہ اس اہل کے حرکت کا ثبوت۔

اگر مختلف سالوں میں ان صعود و ثقیم کا جو کہ قاطع اعتدال کے محلوں کے ذریعہ سے معلوم ہو سکتے  
 ہیں مقابلہ کریں تو معلوم ہو گا کہ ہر ایک صعود و ثقیم ہر ایک سال ہو تا ہو تا زیادہ ہوتا جاتا ہے اسلئے  
 فقط راس الحمل کا محل (دفعہ ۷۲۱۸) مستقل نہیں ہے بلکہ اس کے حرکت ستاروں میں حرکت کر رہے  
 ہیں یعنی آفتاب کے حرکت کے سمت کے مخالف اسلئے آفتاب اعتدال ربیعی میں سے ہر سال  
 سے پہلے گند تلہے جبکہ وہ اس الحمل کے قائم ہونے کے صورت میں گزرنا۔ اس حرکت کو مبادرت  
 اعتدالین کہتے ہیں اور اسکا ذکر باب ششم میں کرینگے۔

دفعہ ۸ کسی کو کب کا محل طریق الشمس کے قطب اور ایک دائرہ عظیمہ کے بالنسبت جو اس  
 قطب اور نقطہ راس الحمل کو ملاتا ہے معلوم کرنا۔

اگر کسی کو کب کے محل خط استوا کے قطب اور نقطہ راس الحمل کے بالنسبت معلوم ہو تو اسکا  
 محل طریق الشمس کے قطب اور نقطہ راس الحمل کے بالنسبت معلوم کر سکتے ہیں۔



فرض کرو کہ ق خط استواء کا قطب ہے اور  $\pi$  طریق الشمس کا ح ق اور  $\pi$  کو ملاؤ  
چونکہ دو نقطہ سطح میں ہے جسکی قطب ق اور  $\pi$  ہیں اسلئے ق ح اور  $\pi$  ح دونوں ایک ایک  
ربع اسلئے ح دائرہ عظیمہ ق  $\pi$  کا قطب ہے۔

فرض کرو کہ ک ستارہ ہے ک ق اور ک  $\pi$  کو وصل کرو تو ستارہ کا صعود و ستقیم زاویہ ک  
ق ح ہے جو کہ زاویہ ک ق  $\pi$  کا متمم ہے اور فاصلہ قطب شمالی ک ق اور میلان ق  
 $\pi$  معلوم ہیں اور یہ قوس  $\pi$  ک کے ہے۔ اس طرح مثلث کروی  $\pi$  ق ک میں  $\pi$  ق  
اور ق ک اور زاویہ  $\pi$  ق ک معلوم ہیں۔ اسلئے مثلث کے باقی اجزاء معلوم ہو سکتے ہیں۔

اور ک اور زاویہ ک  $\pi$  ق معلوم ہو سکتے ہیں زاویہ ق  $\pi$  ح زاویہ قائمہ ہے اسلئے زاویہ ک  
 $\pi$  ح ہی معلوم ہو گیا۔ اس طرح جبکہ ک کا محل ق اور ق ح کے بالنسبت معلوم ہو تو ہم ک  
اور ک  $\pi$  ح کو دریافت کر سکتے ہیں جنسے اسکا محل  $\pi$  اور  $\pi$  ح کے بالنسبت معلوم ہو جاوے گا

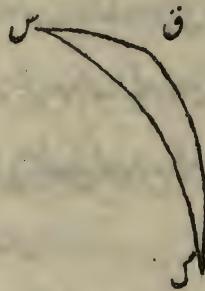
دفعہ ۷۹ ستارہ کا عرض اور طول

اگر ک کو یہاں تک بڑھا دیں کہ وہ طریق الشمس سے بجاوے تو ک یعنی کوکب کا طریق الشمس  
سے فاصلہ زاوی جو کہ اس خط پر پابجاوے اس ستارہ کا عرض کہلاتا ہے اور ک جو کہ  
اسکا متمم ہے متمم العرض کہلاتا ہے اور زاویہ ک  $\pi$  ح ستارہ کا طول کہلاتا ہے۔  
ستارہ کے متمم العرض اور اسکے طول سے اسکا محل طریق الشمس اور نقطہ راس المحل کے بالنسبت  
معلوم ہو جاتا ہے جیسا کہ خط استواء اور نقطہ راس المحل کے بالنسبت کسی ستارہ کا محل  
اسکے فاصلہ قطب شمالی اور صعود و ستقیم معلوم ہو جاتا ہے۔



مشاہدہ سے معلوم ہوا ہے کہ تمام سیاروں کا طول سال بہ سال بڑھتا جاتا ہے اور محل  
میں بالکل فرق نہیں پڑتا اس سے معلوم ہوتا ہے کہ طریق الشمس قائم ہے اور نقطہ راس  
کے حرکت کا باعث خط استوا کے حرکت ہے۔

وقعہ ۸۰ کہ ارتفاع و لمبت کے ذریعہ سے مشاہدہ کر کر کسی ستارہ کا محل طریق الشمس کے  
بالنسبت معلوم کرنا۔



فرض کرو کہ س نقطہ سمت الراس ہے اور ق قطب ہے اور ک ستارہ ہے قوس ق  
تسم العرض مقامی ہے اور اگر ارتفاع و سمت کے ذریعہ سے فاصلہ سمت الراسی س ک  
اور زاویہ سمت ق س ک کا مشاہدہ کیا جاوے اور بھیہ فاصلہ سمت الراسی اور زاویہ  
سمت مع س ق مثلث س ق ک کا ہر ایک جزو معلوم کرنے کے لئے کافی ہیں اور اسطر

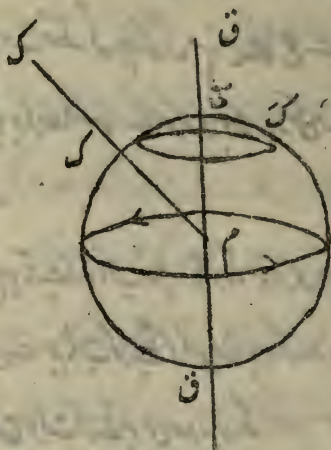
ق کہ فاصلہ قطب شمالی اور زاویہ کسی من زاویۃ الساعت معلوم ہو جائیگا اور  
وقت کو کبھی سے زاویۃ الساعت حم کا بھی معلوم ہو جائیگا اسلئے صعود و ستیم اور فاصلہ  
قطب شمالی کو کب کا معلوم ہو گئے۔ انکی معلوم ہونے سے ستارہ کا عرض اور طول معلوم  
ہو سکتے ہیں۔

اسباب میں پہلے یہ بیان کیا ہے کہ دائرۃ المروار اور آلہ المروار اور دایرہ جدار یہ  
اور آلہ ارتفاع و سمت اور آلہ استوائی کے ذریعہ سے مشاہدہ کرنے سے کئی ستارہ  
یا جرم سماوی کا محل طریق الشمس کے بالنبت کسطرح معلوم کر سکتے ہیں اور یہ بھی بیان کیا  
گیا ہے کہ خط استواء اور طریق الشمس کے قطبون اور نقاط اعتدال کا محل ثوابت کے بالنبت  
وفقاً کسطرح معلوم ہو سکتا ہے اور اسکی معلوم کرنے کے بعد ان نقاط کی حرکت ثوابت کے  
درمیاں اور بعد از ان خط استواء اور طریق الشمس کے سطوح کے سمت میں جو تبدیلی واقع  
ہوتی ہے وہ کسطرح دریافت ہوتی ہے۔

## باب چہارم

دفعہ ۸۱۔ ان ظہورات کا بیان جو زمین کے حرکت سالانہ اور روزانہ سے  
پیدا ہوتے ہیں۔

اسماون کی گردش ظاہری زمین کے گردش سے پیدا ہوتی ہے۔



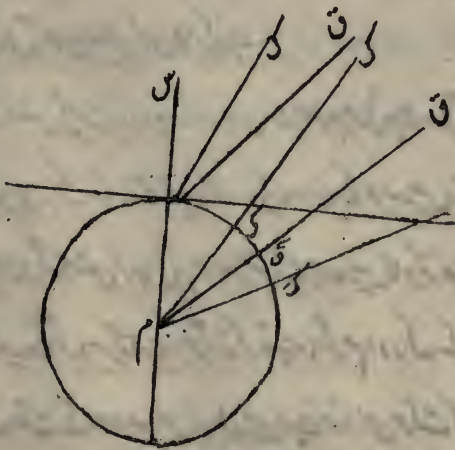
شکل بالا میں ق ق محور ہے م زمین کا مرکز ہے۔

زمین کے روزانہ گردش کی سمت تیروان کے سروں سے معلوم ہوتی ہے۔ ق اور ق  
شمالی اور جنوبی قطب ہیں۔ ک ستارہ کا محل ہے۔ ایک دن کے عرصہ میں زمین ق  
ق کے گرد ایک پوری گردش کر جاتی ہے اور اس وقت میں زمین کا مرکز مدارِ ارضی  
کے ایک حصہ پر آفتاب کے گرد سرکتا ہے (حرکت کرتا ہے) اگر م اور ک کے درمیان  
خط ملا دیں تو م ک وقت کے اس عرصہ میں ہر قطر جسے اپنے متوازی حرکت کریگا اور  
چونکہ ق ق پہی جو زمین کا محور ہے ہمیشہ اپنے متوازی حرکت کرتا ہے اس لئے زاویہ  
ق م ک غیر متبدل ہے اور چونکہ زمین کے گردش محوری کے باعث اس کے مختلف



نصف النہار کہ میں سے ہو کر گزرتے ہیں اس لئے نقطہ می جو م ک اور زمین کے سطح سے پیدا ہوتا ہے ہمیشہ قطب سے یکساں فاصلہ پر ہو گا۔ اور اس طرح زمین کے گردش محوری کے یکساں ہونیکے باعث نقطہ گ جہاں کہ م زمین کا سطح سے ملتا ہے یکساں طور پر ایک دائرہ صغیرہ بنا دیا جائے کہ خط استوار کے متوازی ہو گا اور اسکی سمت گردش محوری کے سمت کے مخالف ہوگی۔

دفعہ ۸۲ ظاہراً معلوم ہوتا ہے کہ کو اکب خط استوار کے متوازی دائرہ دن کے حصوں میں حرکت کر رہی ہیں اس سے ہم ثابت کرینگے کہ کسی شادہ کرنے والے کو جو زمین کے سطح پر کھڑا ہے کو اکب کی طرح حرکت کرتے ہوئے معلوم ہونگے۔



نشان بالا میں فرض کرو کہ وقت شادہ کرنے والی کے جالی قیام ہے۔ م کو کو قائل

غیر متا ہی میں ایک بڑی جی جاوے تو اس مشاہدہ کرنے والے کا سمت الہا میں ہے  
 کہ کوئی ستارہ ہے جس کے نصف النہار کی سطح اس میں سے گزرتی ہے اور گ وہ نقطہ  
 ہے جہاں م کہ زمین سے ملتا ہے۔

اسی طرح جیسے کہ دفعہ گذشتہ میں بیان کیا گیا ہے زمین کے گردش محوری کے باعث  
 سے نقطہ کہ دایرہ صغیرہ یکساں طور سے گ کہ بناتا ہے اور م کہ م ق کے گرد گمان  
 طور سے ایک مخروط استریر بناتا ہے اب خط و کہ جو کہ مشاہدہ کنندہ اور کوکب کے در  
 میان کہینچا گیا ہے ہمیشہ م کہ کے متوازی رہتا ہے کیونکہ کوکب زمین سے نہایت دوری  
 سے واقع ہے اور زمین کا نصف قطر اس توازی میں کچھ فرق نہیں ڈال سکتا۔

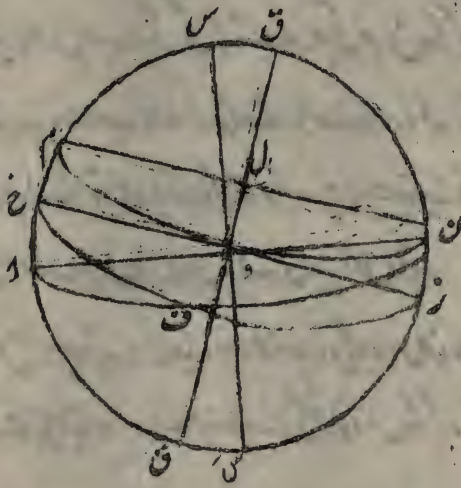
م ق کے متوازی وق کہینچو تو پہر و کہ ایک ایسا مخروط بنا دیکھا جو اس مخروط کے  
 مشابہ ہو گا۔ جو کہ م کہ نے بنایا تھا اور دونوں کے سمت ایک ہو گی یعنی زمین کے گردش  
 کے مخالف۔

یہ مخروط کہ سماوی کو ایک دایرہ صغیرہ میں کریگا جو کہ کوکب نقطہ ق یعنی قطب شمالی  
 کے گرد بناتا ہوا نظر آدیکھا تو تمام ستارے دن کے اس حصہ میں جس کے وہ نظر آتی ہیں سماوی  
 قطبوں کے گرد خط استواء سماوی کے متوازی دایرہ دن کے حصے بنا دیں گی۔

دفعہ ۸۴۔ یہ بات کہ ایک کوکب افق کے اوپر کتنی دیر رہتا ہے اس ستارہ  
 کے میل کلی پر منحصر ہے۔

مشاہدہ کنندہ جب خط استواء پر یا قطب پر کہتا ہو کر دیکھے گا تو اس کو کیا نظر آدیکھا۔

نصف النہار مقامی کے سطح کرہ سماوی کو دو نصف کروں میں تقسیم کرتی ہے جس میں سے  
ایک تو مثل ذیل میں ظاہر ہے اور اس مثل میں نصف النہار س ق ق کے سطح کاغذ  
کے سطح سے منطبق فرض کی گئے ہے۔



فرض کرو کہ ق اور ق دو قطب (قطب شمالی و جنوبی زمین) سمت الکر اس اور  
۱ ف ن افق ہے جو نصف النہار کو ۱ و ن میں قطع کرتا ہے اور خ ف خط  
استوا سماوی ہے جو کہ افق کو خط ۱ پر قطع کرتا ہے اور ف ایک ایسا خط ہے  
جو کہ نصف النہار پر عمود وار واقع ہے۔ تو افق نصف کرہ ۱ ق ن کو نظر سے چھپا  
لیگا جو کہ اس سے نیچے واقع ہے۔



اب خیال کرو کہ ایک کوکب خط استوا پر واقع ہے اور اسکے دائرہ یومیہ کو افق تقصیف کرتا ہے اسلئے وہ ستارہ اپنے اوپر ہی قطب میں نظر آئیگا اور اس نصف طریق کا ایک نصف فسخ شکل بالائیں دیا ہوا ہے۔ اور دوسرے طریق کا نظریہ غائب رہیگا۔

اب خیال کرو کہ کوکب کا فاصلہ قطب شمالی ق و ن ہے اور اسلئے دائرہ ن م پر خط استوا کے متوازی حرکت کرتا ہے اور یہ پہلا ہی ایسا ستارہ ہے کہ جبکہ تمام طریق افق کے اوپر ہے اور یہ ظاہر ہے کہ تمام وہ کوکب جنکی فاصلہ نامی قطب شمالی اس سے بھی کم ہونگے انکا ہی تمام طریق افق کے اوپر نظر آئیگا اور اسطرح سے وہ تمام کوکب جنکا فاصلہ قطب جنوبی ق و یاق ۱ سے کم ہوتا ہے تمام میں افق کے نیچے رہیں گے۔

وہ کوکب جنکا فاصلہ قطب شمالی ق و ن سے بڑا ہوتا ہے (جو کہ اسماعیل کے عرض کے برابر ہے) کیونکہ ارتفاع قطبی عرض مقامی کے برابر ہوتا ہے تو اسلئے ق و ن = س ح کے جو کہ عرض مقامی ہے اور نہ کہ کم ہوتا ہے انکی طریق کا کچھ حصہ افق سے اوپر اور کچھ نیچے ہوتا ہے۔

افق کے اوپر کا حصہ افق کے نیچے کے حصے سے زیادہ ہوتا ہے۔ وہ کوکب جنکا فاصلہ قطب جنوبی ق و ی سے زیادہ اور نہ کہ کم ہوتا ہے انکی طریق کا نصف سے زیادہ حصہ افق کے نیچے ہوتا ہے۔

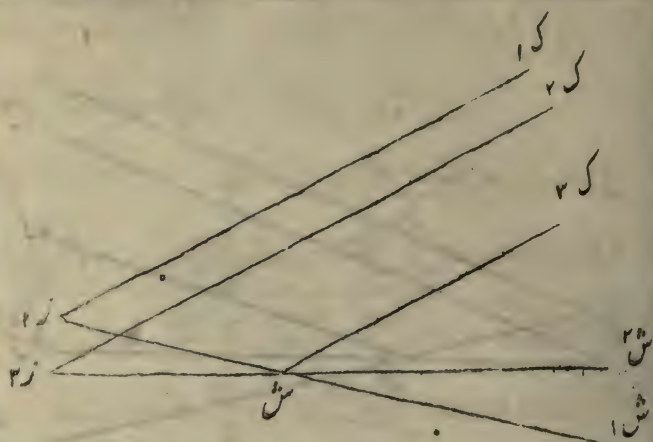
اگر کوئی مشاہدہ کنندہ قطب پر گھڑا ہو کر دیکھے تو ہر ایک کوکب کا دائرہ یومیہ افق کے متوازی دکھائی دیگا۔ کیونکہ افق اس صورت میں خط استوا کے متوازی ہوگا۔

اصل تمام وہ کوکب جو خط استوا کے شمال میں ہونگے ہمیشہ افق کے اوپر نظر آئیں گے اور کوکب جو خط استوا کے جنوب میں ہیں افق کے نیچے رہیں گے۔

جو شخص خط استوا پر کھڑا ہو کر دیکھے گا تو اسے ق اور ن منطبق ہو جائیں گے اور ق اور ا بھی ایک ہو جائے گا اس لئے تمام ستاروں کے طریق یومی ایسے دائرے ہونگے جو افق کے عمودوار ہیں اور ہر ایک کوکب کا دائرہ آؤٹا افق سے اوپر اور آؤٹا نیچے ہو گا دفعہ ۴۸ آفتاب جو خط ہستاروں کے اندر متحرک معلوم ہوتا ہے اسکا باعث یہ ہے کہ زمین آفتاب کے گرد گردش کرتی ہے۔

اب ہم بیان کریں گے کہ اگر مشاہدہ کرنے والا زمین پر کھڑا ہو تو زمین کے سالانہ گردش کے باعث اسکو کیا کیا نظر آئیگا۔

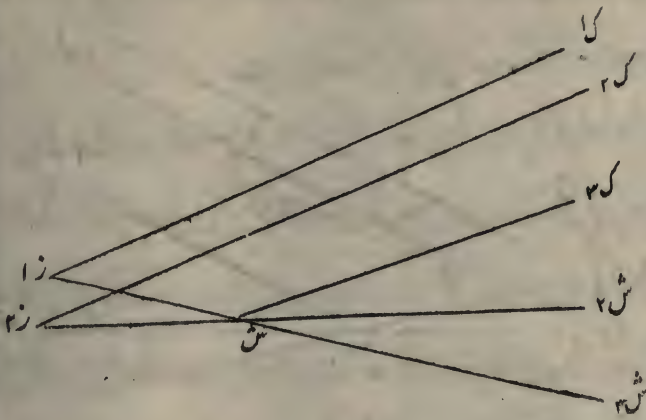
فرض کرو کہ زکسی وقت میں زمین کے مرکز کا محل ہے اور پرتھورے دیر بعد اسکا محل ہے ش آفتاب کا مرکز ہے خطوط زک اور زک اور شش ک ایک ایسے ستارہ کے سمت میں جو کہ مدار ارضی کے سطح میں واقع ہے یعنی اس لئے آفتاب کا فاصلہ زاویہ اس ستارہ سے جیسے کہ اس کو ز پر سے دیکھیں زاویہ ک ز ش ہے جو کہ زاویہ ک ش ش کے برابر ہے کیونکہ ز ش کوکب میں کوئے زاویہ مرکز سے قابل احساس نہیں بناتا اور اس لئے زک اور شش ک متوازی ہیں پس آفتاب کا فاصلہ زاوی کوکب سے جیسے کہ اسکو ز سے دیکھیں تو ک ش ش ہو گا اس لئے آفتاب زاویہ شش ش کے مقدار کے برابر جو زاویہ ز ش ز کے مساوی ہے کوکب کے طرف متحرک معلوم ہو گا



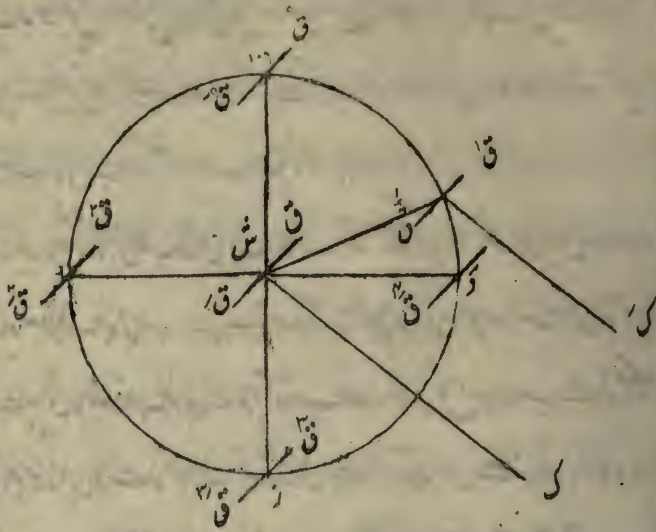
اور زاویہ پرش زدہ زاویہ ہے جو زمین کا مرکز آفتاب کے گرد بناتا ہے۔ اس طرح ثابت  
ہوا کہ زمین کے گردش سالانہ کے وجہ سے مشاہدہ کنندہ کو زمین کے مرکز پر کھڑی ہو کر معلوم  
ہوتا ہے کہ آفتاب طریقی ارضی کے سطح میں حرکت کرتا ہے اور وقت میں ایک ایسا زاویہ  
بناتا ہے جو اس زاویہ کے مساوی ہے جو زمین آفتاب کے گرد بناتی ہے۔

وہ زاویہ مرکزی جو زمین کا نصف قطر آفتاب میں بناتا ہے نہایت قلیل ہے اس لئے وہ  
زاویہ جو کہ آفتاب اس مشاہدہ کرنے والے کو زمین کے روی سطح پر کہتا ہے کسی کو کج کے  
لحاظ سے بناتا ہوا معلوم ہوتا ہے اس زاویہ سے تیز نہیں کیا جاسکتا جو کہ وہ مشاہدہ کرنا  
دیکھتا ہے جو زمین کے مرکز میں کھڑا ہے اس لئے روی سطح زمین پر مشاہدہ کنندہ  
کو معلوم ہو گا کہ آفتاب کو اکب کے درمیان ایک دایرہ عظیمہ بناتا ہے جسکی سطح وہی  
ہے جو زمین کے طریقی ارضی کے





دفعہ ۵۸ فاصلہ قطب شمالی اور ارتفاع نیم روزی میں جو اختلاف واقع ہوتا ہے اسکا باعث زمین کی مالانہ حرکت ہے اگر زمین کا محور گردش کے طریق ارضی پر عمود وار ہو تو خط استوا اور دائرہ طریق الشمس منطبق ہو جاتی اور وہ دائرہ عظیمہ جو آفتاب کو اکب میں بناتا ہوا معلوم ہوتا ہے خط استوا ہی ہوتا لیکن چونکہ زمین کا محور طریق الشمس کے عمود وار نہیں اس لئے وہ دائرہ عظیمہ جو آفتاب سناروں میں بناتا ہوا معلوم ہوگا۔ وہ خط استوا کے ساتھ زاویہ بناویگا اور آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی اور اسکا صعود و ستیم برس دن کے عرصہ میں بدلتی رہینگے



فرض کرو کہ ش آفتاب کا مرکز ہے اور ق ق ایک خط اسکی اندر سے گذرتا ہے جو  
 زمین کے محور کے متوازی ہے۔ اور فرض کرو کہ وہ سطح جو ق ق کے اندر سے گذرتی  
 ہے اور جو طریق ارضی کے سطح پر عمود وار ہے مدار ارضی سے و دور پرتی ہے و پور  
 عمود وار طریق ارضی کے سطح میں ریش رکھینچا اور فرض کرو کہ و اور ز اور و اور  
 ز ان خطوط پر زمین کے مرکز کے محل ہیں اور ق ق اور ق ق اور ق ق اور ق ق اور  
 ق ق زمین کے محور کے محل ہیں جو سب کے سب ق ق کے متوازی ہیں  
 چونکہ سطح ز و سطح ق ق و عمود وار ہے اور ز کے خط قاطع پر عمود وار  
 ہے اس لئے ق ق ش پر بھی سیڑفہ ناوئی جو و ق ق کے ساتھ بناتا ہے ان  
 سب ناویوں سے بہت بڑے اور بہت چھوٹے ہیں جو کہ خط مستقیم ق ق ان خطوط کو

بتاتا ہے جو طریق ارضی کے سطح میں واقع ہیں اور زیر آفتاب کی سمت جبکہ زمین پر سے دیکھیں محور پر مسود وار ہو گئے یعنی آفتاب خط استوا میں ہے اور واپر فاصلہ قطب شمالی سب سے بڑا اور سب سے چوٹا ہوگا۔

اور چونکہ یہ فاصلہ مابین قطب شمالی ایک دوسرے کے ضمیمہ اور تکملہ میں اس لئے سب سے چوٹا فاصلہ قطب جنوبی سب سے بڑے فاصلہ قطب شمالی کا متمم ہوگا اور مساوی ہوگا سب سے چوٹی فاصلہ قطب جنوبی کے واپر آفتاب قطب شمالی ق سے سب سے نزدیک ہے اور چونکہ زمین سے زکیرف حرکت کرتی ہے تو آفتاب اس سے زیادہ زیادہ پیچھے ہٹتا جاتا ہے یہاں تک کہ زیر یعنی تین ماہ کے بعد آفتاب خط استوا پر آجاتا ہے اور فاصلہ قطب شمالی اس وقت کے بعد ۹۰ سے زیادہ ہو جاتا ہے اور آفتاب میل کلی جنوبی میں ہوتا ہے اور جوں جوں زمین سے زکیرف حرکت کرتی ہے دوں دوں فاصلہ قطب شمالی بڑھتا جاتا ہے یہاں تک کہ فاصلہ قطب شمالی سب سے زیادہ ہو جاتا ہے اس وقت آفتاب کا فاصلہ قطب جنوبی سب سے کم ہوتا ہے اور سب سے چوٹی فاصلہ قطب شمالی کے مساوی ہوتا ہے جو کہ واپر تھا۔ یہ فاصلہ قطب جنوبی اپنے کم سے کم مقدار ق و ش سے اپنے بڑی سے بڑے مقدار ق و ش تک جو کہ ۹۰ کے برابر ہے بڑھنا شروع ہوتا ہے۔ آفتاب اس وقت خط استوا پر ہوتا ہے اور جوں جوں زمین سے زکیرف حرکت کرتی جاتی ہے دوں دوں آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی ۹۰ سے اپنے مقدار ق و ش تک گھٹتا جاتا ہے۔ اس طرح ایک بریک



عرصہ میں آفتاب قطب شمالی سے استقدر فاصلہ پہنچنے کے بعد جو کہ زاویہ کی عبارت میں محور ارضی اور طریق الشمس کے درمیانی زاویہ سے تعبیر ہوتا ہے پہر خط استوا کے جانب واپس پھرتا ہے اور اس پر سے عبور کر کے اور اس قدر فاصلہ پر جنوب کی طرف پہنچ کر پھر خط استوا کے قریب آتا ہے اور پھر اس کو گزر کر کے آخر کار اس فاصلہ پر پہنچتا ہے جو کہ شمال کے رخ واقع ہے۔

وہ زاویہ جو زمین آفتاب کے گرد ایک دن کی عرصہ میں بناتی ہے استقدر چھوٹا ہوتا ہے کہ آفتاب کا وہ انحراف جو ایک دن کے عرصہ میں اس کے روزانہ ظاہری حرکت کے دائرہ سے واقع ہوتا ہے شکل سے محسوس ہوتا ہے لیکن سالانہ گردش کا جمع ہوا ہوا اثر تاہم اس فرق سے بہت صاف ظاہر ہو جاتا ہے جو آفتاب کے موسم سرما اور وسط گرمی کے نیم روزی اور تفاہوں میں ہوتا ہے۔

#### وقفہ ۸۶ تعریفات

وہ نقاط جن پر دائرہ طریقی الشمس خط استوا (دائرہ معدل النهار) کو قطع کرتا ہے نقاط اعتدال کہلاتے ہیں۔

اور اس میں سے وہ نقطہ جس میں سے ہو کر آفتاب میل کلی شمالی میں جاتا ہے

اعتدال ربیعی اور دوسرا نقطہ اعتدال خریفی کہلاتا ہے

طریق الشمس کے دو نقاط جو نقاط اعتدال سے ۹۰ کے فاصلہ پر ہیں نقاط

انقلاب کہلاتے ہیں۔

اور ان نقاط پر آفتاب کی میل کلی کے مقدار سے زیادہ ہوتی ہے۔

اور اس لئے آفتاب ان نقاط پر معدل النہار کی طرف رجوع کرتا ہے۔

(تعریف) وہ نقطہ انقلاب جو خط استوا کے شمال میں واقع ہے انقلاب صیفی

اور جو خط استوا کے جنوب میں انقلاب شتوی کہلاتا ہے۔

(تعریف) وہ دایرہ نصف النہار جو نقاط اعتدال میں سے گزرتا ہے دایرہ

اعتدالی کہلاتا ہے۔

اور وہ نصف النہار جو نقاط انقلاب میں سے گزرتا ہے دایرہ انقلابی کہلاتا ہے

طریق الشمس اور دایرہ معدل النہار کے درمیان  $۸۴^{\circ}۳'$  منٹ کا زاویہ ہوتا ہے اور اس کو میلان طریق الشمس کہتے ہیں۔

(تعریف) وہ ارضی دایرہ جو زمین کے روی سطح پر دو طرف خط

استوا سے  $۸۴^{\circ}۳'$  منٹ کے فاصلہ پر واقع ہیں خط طان اور خط جدی

کہلاتے ہیں۔ خط استوا سے شمال والا خط طان اور جنوب والا خط جدی

اور روی زمین کا وہ حصہ جو ان دونوں خطوط کے درمیان واقع ہے منطقہ حارہ

کہلاتا ہے۔

(تعریف) روی سطح پر وہ ارضی دایرہ جو دو نقطوں سے  $۸۴^{\circ}۳'$  منٹ کے

فاصلہ پر واقع ہیں جبکہ دایرہ قطب شمالی و دایرہ قطب جنوبی کہلاتے ہیں۔

اور زمین کے روئے سطح کے وہ حصے جو ان دایروں اور دونوں قطبوں کے

درمیان خط استواء کے شمال و جنوب میں واقع ہیں جداگانہ منطقہ باروہ شمالی اور منطقہ باروہ جنوبی کہلاتے ہیں۔

(تعریف) روی سطح زمین کے باقی حصے جو کہ خط جد سے اور دائرہ قطب جنوبی اور خط سرطان اور دائرہ قطب شمالی کے درمیان واقع ہیں منطقہ معتدلہ کہلاتے ہیں۔

بیان بالا سے ظاہر ہے کہ وہ نقاط جن میں دائرہ نصف النہار دائرہ قطب شمالی اور اور خط جدی سے ملتا ہے ایک دوسری سے ۹۰° کے فاصلہ پر ہوں گے۔

دفعہ ۷۸ اگر کوئی مشاہدہ کرنے والا مختلف عرضی دائروں پر کھڑا ہو کر دیکھے تو اسکو معلوم ہوگا کہ برس دن میں آفتاب کا محل کس طرح بدلتا رہتا ہے۔

جب کہ آفتاب انقلاب شستوی میں ہوتا ہے تو اسوقت ایک ایسے جگہ کے عین سر پر جو کہ خط جد سے واقع ہے دکھائی دیگا اور اس جگہ کے افق میں دکھائی دیگا جو کہ اسی دائرہ کے نصف النہار پر دائرہ قطب شمالی میں واقع ہے اور یہی بیان دائرہ قطب جنوبی اور خط سرطان پر صادق آئیگا۔

اگر مشاہدہ کرنے والا خط استواء پر کھڑا ہو تو آفتاب دوپہر کے وقت ان دونوں میں جبکہ وہ خط استواء سے مرور کرتا ہے اس کے سمت الہاس پر معلوم دیگا اور آفتاب کے یومیہ دائرے اس شخص کے افق پر مسود وار ہوں گے اور ان دائروں کے مرکز افقی سطح پر ہوں گے کیونکہ وہ سب کی تصنیف کرتی ہے۔ رات دن اسٹلے سال بہر



برابر رہیں گے اور آفتاب کا فاصلہ سمت دایرہ نصف النہار میں صرف سے ۲۳ درجہ ۴۸ منٹ  
مک دو طرف بدلتا رہیگا۔

اگر کوئی شاہدہ کرنے والا خط جدی یا خط سرطان پر کھڑا ہو تو سال بہر میں آفتاب  
ایک دفعہ اسکی سمت الراس پر آوے گا خط سرطان پر انقلاب صیفی میں اور خط  
جدی پر انقلاب شتوی میں۔

ان مقاموں میں جو منطقہ جارہ میں واقع ہیں آفتاب سال بہر میں دو دفعہ سمت  
الراس پر آتا ہے۔ تو ان مقاموں کے لئے جو کہ خط استوا سے جنوب میں واقع ہیں سب  
زیادہ فاصلہ سمت انقلاب صیفی میں ہوگا

آفتاب کا سب سے زیادہ فاصلہ سمت نہاری ایک ایسے جگہ پر جو خط سرطان یا  
جدی پر واقع ہے ان فاصلوں کے مجموعہ کے برابر ہوگا جو کہ سمت الراس اور خط استوا  
اور آفتاب اور خط استوا کے درمیان واقع ہیں اور جبکہ آفتاب خط استوا سے سب سے  
زیادہ فاصلہ پر واقع ہوتا ہے تو اسوقت ۲۳ و ۲۸ کے دو چپ یعنی ۶ و ۵۶ فاصلہ پر  
ہوتا ہے

$$\text{آفتاب کا ارتفاع اسوقت} = 90 - 22 = (23 \text{ و } 28) = 67 \text{ و } 68$$

پھر فرض کرو کہ شاہدہ کرنے والا دایرہ قطب شمالی پر کھڑا ہے اور اسکا عرض ۲۳ و ۲۸  
کے برابر ہے اور سب سے زیادہ اور سب سے کم آفتاب کے فاصلہ سمت نہاری

عرض + آفتاب و خط استوا کا درمیانی فاصلہ اور عرض آفتاب اور خط استوا کا

درمیانی فاصلہ ہیں اس لئے فاصلہ سمت بخاری ۹۰ سے ۹۰۰ - ۲۰ (۱۸۶۳) یعنی ۵۴۰ درجہ تک بلرہیگا۔

اس مشاہدہ کرنے والے کو جو دائرہ قطب شمالی پر کھڑا ہے معلوم ہوگا کہ آفتاب سال میں ایک دفعہ یعنی انقلاب شمس میں اپنا یوسبہ دائرہ بالکل افق کے نیچے جاتا اور انقلاب شمس سے انقلاب صیفی تک اسکا ارتفاع نصف النہاری ستوا پر رہتا جاتا ہے اور اسکے ساتھ ہی دن کے حصہ کی وہ مقدار جس میں آفتاب افق کے اوپر رہتا رہتی جاتی ہے کیونکہ اسکے یوسبہ دائروں کے سطحیں افق سے ۳۶۰° ۲۴۰° کا زاویہ بناتی ہیں انقلاب صیفی میں آفتاب دن بھر غروب نہیں ہوتا۔

آفتاب کی فاصلہ سمت الراس کی سب سے زیادہ مقدار نقطہ معتدل کے ایک دیے مقام میں جو کہ دائرہ قطب شمالی اور خطہ سرطان کے درمیان واقع ہے ۹۰° اور ۱۸۰°

بینٹ ۱۸۰° (۲۳۰°) کے درمیان درمیان ہوتی ہے اسکی مقدار ۹۰° درجہ دائرہ قطب شمالی میں اور ۶۴° ۵ خطہ سرطان میں ہے اور اسکے فاصلہ سمت کے نہایت کم مقدار ۹۰ - ۲۰ (۲۸۰°) یعنی ۳۶۰° اور صفر کے درمیان ہوتی ہے۔

اس سے معلوم ہوا کہ آفتاب دائرہ نصف النہار سے نقطہ سمت الراس پر یا افق کے نیچے کبھی مروج نہیں کرتا۔

اور ہمیشہ سمت الراس کی اس طرف ہوتا ہے جو قطب شمالی سے دور ہوتی ہے اور اسکے یوسبہ دائرہ دن کے میلان ۲۴۰° ۲۰ سے ۹۰ - ۲۴۰° ۲۰ یعنی ۱۸۰°

برآتی رہتے ہیں ۳۴۰۵۲ دایرہ قطب شمالی اور ۳۴۹۹۹ دایرہ خط سرطان میں  
اب فرض کرو کہ مشاہدہ کرنے والا قطب پر کھڑا ہے تو خط استوا اسکا افق ہوگا اور  
اسکے آفتاب کو سب سے زیادہ فاصلہ سمت نہاری کی مقدار میں جداگانہ  
۹۰ + (۲۸۰۳۳) اور ۹۰ + (۲۸۰۳۲) ہوگی۔ اور انقلاب شتوی سے لیکر  
اعتدال ربیعہ تک اور اعتدال خریفہ سے لیکر انقلاب شتوی تک یومیہ  
دایرے جو آفتاب بناتا ہے سب کے سب افق کے نیچے ہو گئے اور باقی سال  
میں اسکے دایرے سب کو سب افق کے اوپر ہو گئے اور تمام دایروں کے سطحیں افق  
کے متوازی ہو گئی اور اسطر سے آدھی سال کے رات اور آدھی سال کا دن ہوگا  
ان مقاموں میں جو کہ منطقہ باردہ شمالی میں واقع ہیں آفتاب ایک حصہ سال تک بالکل  
افق سے نیچے رہتا ہے اور دوسرے حصہ سال میں دن کے ایک حصہ میں اوپر اور  
ایک حصہ میں نیچے رہتا ہے۔ نصف کرہ مشاہدہ کرنے والے کو اس قسم کے طہورت  
نظر آویگے جو کہ نصف کرہ شمالی میں اسی عرض البلد پر دکھلائی دیتے فقط فرق اتنا  
ہوگا کہ وہ حرکتیں جو نصف کرہ شمالی میں کسی شخص کو بائیں یا دائیں طرف معلوم ہوتی ہیں  
اب نصف کرہ جنوبی میں اسکے برعکس معلوم ہوں گے۔

دفعہ ۸۸۔ آفتاب کی صعود و ستقیم میں ظاہری حرکت

آفتاب زمین کے سالانہ حرکت کے سبب فقط نصف النہار ہی میں متحرک نہیں  
معلوم ہوتا بلکہ صعود و ستقیم میں ہی متحرک معلوم ہوتا ہے اب ہم ثابت کرتے ہیں



شکل دفعہ ۸ میں فرض کرو کہ ق ق خط مستقیم زمین کا محور ہے۔ زمین کا  
 محور طریق ارضی کے کسی نقطہ ز پر ہے تو ق ق اور ق ق اور ش ز یہ  
 تینوں خطوط مستقیمہ ایک ہی سطح میں ہونگے اور سطح ق ق ر ش جو کہ اس دائرہ  
 نصف النہاری کی سطح ہے جو کہ آفتاب کے مرکز میں سے گزرتا ہے سطح ق ق  
 ش ز سے منطبق ہونگے اور ش ک اور ز ک کسی کو کب کے سمت میں اور  
 طریق ش کی سطح میں کینچیں تو وہ زاویہ جو زمین اور کو کب میں سے گزرنے  
 والوں نصف النہاری دائروں کے یکجہین ہوگا (جبکہ زمین پر سے کھڑے ہو کر  
 دیکھیں) برابر ہوگا اس زاویہ کے جو کہ ق ق ز ک اور ق ق ر ش سطحوں کے در  
 میان ہے جبکہ ر ش ک سے ملتا ہے تو یہ زاویہ معدوم ہو جاتا ہے اور  
 جبکہ ز اپنے طریق میں آفتاب کی گرد حرکت کرتا ہے تو زاویہ متواتر بڑھتا  
 جاتا ہے کیونکہ سطح ق ق ش ز کے گرد ق ق چکر لگاتا اور اس سطح کا چکر  
 ق ق کے گرد اس وقت پورا ہوگا جبکہ ز پورا محل پر آ جاوے گا جہاں سے وہ  
 چلا تھا۔ اس سے ثابت ہوا کہ آفتاب برس دن کے عرصہ میں کسی ثابتہ سے  
 صعود و مستقیم کے سمت میں صفر لیکر ۹۰ درجہ تک جاتا ہوتا ہے۔ چونکہ وہ سمت ہمیشہ  
 کہ زمین آفتاب کی گرد چکر کھاتے ہے اور وہ سمت خستہ میں کہ وہ اپنے محور  
 کی گرد پھرتی ہے ایک ہی جن اسلئے آفتاب کی ظاہری حرکت سالانہ آسمان کی  
 حرکت روزانہ کی سمت میں پھیلاؤ ہوگے اور جبکہ آفتاب اپنے ظاہری زاویہ

طریق کے اس حصہ کو جواقیق کے اوپر ہوتا ہے طے کرتا ہے تو اپنے حرکت سالانہ کے باعث پیچھے کے طرف حرکت کرتا ہے اور اس لئے زیادہ دیر تک اقیق کے اوپر رہتا ہے نسبت اسکے کہ وہ اپنے ثابۃ ہونے کے حالت میں رہتا۔ اسکے غروب اور طلوع ہونے کے وقت میں حرکت سالانہ کے باعث دیری ہوتی ہوئے معلوم ہوتی ہے۔

دفعہ ۸۹ مدار شمسی کے محور اعظم کا تعین اور نقطہ اوج کی حرکت استقبالیہ کپڑ صاحب کے دوسری قانون کے بموجب زمین کا طریق یعنی طریق اصنی ایک ایسی شکل بیضوی ہے جبکہ نقطہ ماسکہ آفتاب ہے اور اس شکل بیضوی کے دونوں محورون (محور اعظم و محور اصغر) کا اختلاف بہت ہوتا ہے یعنی پے کے قطر اس لئے زمین کے سب سے زیادہ اور سب سے کم فاصلہ شمسی درمیان بہت کم فرق ہے اور اسی باعث سے آفتاب کے ظاہری حجم میں تبدیلی نہیں معلوم ہوتی لیکن اگر آفتاب کی ظاہری قطر کی ٹھیک ٹھیک پیمائش کی جائے یعنی اس زاویہ کو پایا جاوے جو کہ آفتاب کے قرص کا قطر مشاہدہ کرنے والے کی آنکھ میں بناتا تو اس میں اختلاف پایا جاوے گا۔ اور اس زاویہ کے سب سے بڑے اور سب سے چھوٹی قیمت دونوں قطر (محورون) کے اختلاف پر منحصر ہوگی اور ان میں ۵۹:۶۱ کے نسبت ہوگے۔

(تقریباً) جبکہ زمین سورج سے نسبتاً کم فاصلہ پر ہوتی ہے۔ تو اس محل کو قرب الشمس کہتے ہیں۔



اور حیکہ اعظم فاصلہ پر ہوتی ہے تو وہ محل بعد الشمس کہلاتا ہے۔ اور آفتاب کی مرکز کی محل آفتاب  
 قرب الارض و بعد الارض کہلاتے ہیں۔ چونکہ کسے صاحب کی پہلی قانون کے بموجب وہ رقبے  
 جہاں زمین برابر وقتوں میں آفتاب کے گرد طے کرتی ہو برابر ہوتی ہیں اسلئے سرعت الزاویہ زمین کے  
 آفتاب کی گرد قرب الشمس میں سب سے زیادہ اور بعد الشمس میں سب سے کم ہوتی ہے اور اگر آفتاب  
 کی چھین سے اس کے طریق کے سطح میں محور اعظم کے عمود اور ایک خط مستقیم کھینچا جاوے تو وہ بیضوی شکل  
 کو دو حصوں میں تقسیم کرے گا جن میں سے وہ حصہ جس میں بعد الشمس واقع ہے زیادہ تر دیر میں طے  
 کیا جاوے گا بہ نسبت اس حصہ کے جس میں بعد الشمس واقع ہے اور ایسی صورتیں فرق ہی بہت ہوگا  
 محور اعظم شکل بیضوی کو دو نصفوں میں تقسیم کرتا ہے چونکہ مساوی وقتوں میں طے کئی جاتی ہیں اور  
 اسکی علاوہ اور سب خطوط مستقیمہ شکل بیضوی کو غیر مساوی حصوں میں قطع کرے گی۔  
 اگر وہ خط محور اعظم کے عمود وار ہوگا تو وقتوں کے درمیان فرق سب سے زیادہ ہوگا۔ اور  
 اگر اس خط اور محور اعظم کے درمیان زاویہ کم ہوگا تو وقتوں کا فرق کم ہوگا۔ اگر آفتاب کو اس سطح پر  
 میں ایسے دو مقاموں پر دیکھیں جو ایک دوسرے سے پہلے مقام ۹۰° اور ۱۸۰° اور یہ اس وقت دیکھیں  
 جب وہ پہر اپنے مقام میں آجاوے تو پہلے دو مشاہدوں کے درمیان کا وقت اول اور آخر مشاہدہ  
 نے درمیان کے وقت سے نصف ہوگا۔ اگر یہ فرض کریں کہ آفتاب نقطہ قرب یا بعد الارض  
 میں تھا۔ اگر ایسا ہوگا تو وہ وقت کے  $\frac{1}{4}$  سے کچھ کم و بیش ہوگا۔ اور اس فرق کے مقدار سے  
 محور اعظم کے محل کو اس خط کی بالنسبت معلوم کر سکتے ہیں جو اول اور دوسری مشاہدہ  
 آفتاب کے محلو کو وصل کرتا ہے اور اس طرح محور اعظم کے محل کا مقام کر سکتے ہیں۔ اگر



مختلف برسوں کے لئے محور اعظم کے محلوں کا مقابلہ کرتے رہیں تو معلوم ہوگا کہ ہر ایک سال کے لئے مختلف ہوتے ہیں۔ قرب الارض اور بعد الارض ستاروں میں بدلتی رہتی ہیں یعنی مغرب سے مشرق کی طرف آفتاب کو سمت میں حرکت کرتے ہیں اور اس حرکت کو سالانہ مقدار ۲۵ درجہ کہتے ہیں اور اس کو نقطہ بعد الارض کے حرکت استقبالی کہتے ہیں۔

### دفعہ ۹۰۔ منطقہ البروج۔

طریق شمسی بارہ برجوں میں تقسیم کیا گیا ہے جو برج بروج کہتے ہیں اور وہ آفتاب کی حرکت کے ترتیب کے ساتھ حمل ثور جوزا سرطان اسد سنبلہ میزان عقرب قوس جدی و ثور حوت کہلاتے ہیں۔ نقطہ اعتدال ربیعہ کہی برج حمل میں تھا لیکن چونکہ وہ نقطہ طریق الشمس کی حرکت رجعی کرتا ہے اسلئے اب برج حوت میں ہے لیکن اب تک اس کو نقطہ راس الحمل بولتی ہیں نقطہ اعتدال خریفی کو نقطہ راس المیزان ہی کہتے ہیں۔

### دفعہ ۹۱۔ تغیرات موسم۔

سال بھر کی وہ چار حصی جن میں وہ نقاط اعتدال اور نقاط انقلاب میں سے آفتاب گزرتے سے منقسم ہو جاتا ہے موسم کہلاتی ہیں۔ تین حصی نقاط اعتدال ربیعہ اور نقطہ انقلاب شتوی کے درمیان کو باریک بینی میں۔ اور دوسرا چوتھا حصہ برسا گرمی اور اسکی بعد تیسرا چوتھا حصہ خزان اور اخیر کا چارٹاں موسموں میں سے ہر ایک میں زمین ۹۰ کا زاویہ آفتاب کے گرد بناتے ہیں لیکن زاویہ کو برابر وقتوں میں طے نہیں کرتے کیونکہ وہ رقبہ جو ان زاویوں کو درمیان واقع ہیں برابر نہیں ہیں۔ فی الحال نقطہ اعتدال کا محل بلحاظ محور طریق الشمس کے ایسا ہے کہ موسموں کے مدت

اس ترتیب میں ہونی چاہیے گرمی بھار خزان جائز اگر ممت میں سب سے زیادہ ہے مختلف  
 موسموں میں حرارت کے مختلف ہونے کی دو سبب ہیں۔ اول سال بیکے عرصہ میں مختلف  
 وقوتوں میں رات اور دن کے درازی کے نسبتوں کا بدلتا رہنا۔ دوم آفتاب کی ارتفاع ہونے  
 کا بدلتا رہنا۔ ہم ان دونوں سببوں کا جدا جدا بیان کریں گے۔ سبب اول کے نسبت یہ طے ہے  
 کہ حسب قدر دیر تک کسی آفتاب کو مقام کی افق کے اوپر بیگا اس قدر زیادہ حرارت وہ  
 مقام حاصل کریگا اور اس بنیاد پر وہ مقام ارضی جہاں آفتاب بارگھنٹوں سے زیادہ افق کے  
 اوپر رہتا ہے۔ وہ حرارت کے اوسط مقدار سے زیادہ حرارت حاصل کرتا ہے  
 اور جہاں بارگھنٹوں سے کم افق کے اوپر رہتا ہے کم۔ لیکن زمین فقط آفتاب سے حرارت  
 حاصل ہی نہیں کرتے بلکہ ایک اور عمل سے جسکو احساج حرارت کہتی ہیں۔ اور  
 سے حرارت خارج بھی ہوتی رہتی ہے اور وہ حرارت جو آفتاب سے برسوں میں حاصل  
 ہوتی ہے تقریباً حرارت مخرجہ کے برابر ہوتی ہے اور اس طرح ہر سال حرارت کو  
 اوسط برابر رہتی ہے۔ عرض البلد شمالی میں جب آفتاب راس الحمل سے گزرتا  
 تو دن زیادہ دیر ۱۲ گھنٹہ سے چھوٹی ہو جاتے ہیں۔ اور ان عرض البلد میں حرارت  
 محصلہ کے مقدار اوسط زیادہ ہوتی ہے اور حرارت مخرجہ سے بڑھ جاتی ہے اور اس طرح حرارت  
 بڑھتی جاتی ہے اور حرارت کی یہ زیادتی اوسط تک برہتی جاتی جب تک آفتاب انقلاب  
 شتوی میں پہنچتا ہے اور جب اوسکا قیام افق کے اوپر سب سے زیادہ دیر تک ہوتا ہے کیونکہ  
 وقت کی اوس حصہ میں جب کہ آفتاب اعتدال خریفی کے طرف پہنچتا ہے زمین کی حرارت محصلہ

اور مقدار اوسط سے بڑھ جاتی ہے اور حرارت خریفہ سے زیادہ ہو جاتی ہے۔ اس طے سے  
 آفتاب کے نقطہ اعتدال ربیع سے گزرنے کے بعد اور اس وقت تک جبکہ وہ نقطہ انقلاب  
 صیفی اور نقطہ اعتدال خریفی کے کسی مقام پہنچتا ہے حرارت بڑھتی جاتی ہے۔ اور اس مقام  
 پر ہے چونکہ ارتفاع خیر وزی گھٹا جاتا ہے حرارت بھی گھٹتی جاتی ہے جبکہ آفتاب نقطہ اعتدال  
 خریفی میں پہنچتا ہے تو اس قسم کے تغیرات حرارت میں اسی سبب سے اور اسی ترتیب سے  
 کرہ جنوبی میں واقع ہوتی ہیں جبکہ آفتاب نقطہ اعتدال خریفی سے نقطہ اعتدال ربیع  
 اور اس طے سے نصف کرہ جنوبی میں موسم کی ظہورات بلحاظ حرارت کے برعکس ہو جاتی  
 ہیں یعنی نصف کرہ جنوبی کے گرمی ہمارے جاری میں اور دھانکا جا رہی میں۔

### باعت دوم

ارتفاع خیر وزی کا بدلتی رہنا ہی حرارت کی کمی و بیشی پر کچھ اثر نہیں رکھتا۔ اور  
 اسکا اثر اس اصول پر منحصر ہے کہ جب شعاعیں حرارت کی انکسار کے رو سے  
 کسی ہموار سطح پر گرتے ہیں تو حرارت محصلہ کی مقدار کم ہوتی ہے اور جبکہ آفتاب کا  
 ارتفاع خیر وزی بڑا ہوگا۔ اسی قدر آفتاب سمت الاراس کے قریب ہوگا۔  
 اور قریب قریب اسکے شعاعیں دو پہر کے وقت عمود وار ہو گئے اس سبب سے  
 جبکہ آفتاب نقطہ اعتدال ربیع سے گزرتا ہے تو شمالی عرضوں میں حرارت  
 بڑھ جاتی ہے جبکہ وہ نقطہ اعتدال خریفی سے گزرتا ہے۔

انکی علاوہ ایک اور تیسرا سبب ہے جو کہ مقدار حرارت پر بہت اثر رکھتا ہے۔



اور وہ زمین کا آفتاب سے فاصلہ ہے جو کہ طریق ارضی کے بیضوی ہونی کے باعث بدلتا رہتا ہے اور سب سے زیادہ فرق جو پڑتا ہے کل فاصلہ کے  $\frac{1}{4}$  تک پہنچتا ہے۔ (دفعہ ۱۱۱)

اور چونکہ آفتاب کی حرکت مخرجہ کے مقدار اور فاصلہ کے مراعون میں نسبت معکوس ہوتی ہے اس لئے آفتاب کی شعاعوں کا اثر نقطہ قرب الارض پر سب سے زیادہ ہوتا ہے اور نقطہ بعد الارض پر سب سے کم اور فرق انکی  $\frac{1}{4}$  حصہ کے برابر ہوتا ہے حال میں نقطہ قرب الارض کا محل انقلاب شتوی کے قریب ہے اس لئے آفتاب کی شعاعوں کی تیزی گرمی میں کم اور جاڑی میں سب سے زیادہ ہوتی ہے۔

اور بیضوی شکل کا بھیہ اثر ہوتا ہے کہ موسم گرمی اور موسم سردی کے نصف کرہ شمالی میں کم ہو جاتی ہے اور نصف کرہ جنوبی میں اسکی برعکس اثر ہوتا ہے۔

اور حرارت کا فرق مختلف موسموں میں بڑھ جاتا ہے۔

اگرچہ اس اثر سے حرارت کے مقدار نصف کرہ شمالی میں کم اور نصف کرہ جنوبی میں زیادہ ہو جاتی ہے لیکن کل حرارت کی مقدار جو کہ کسی ایک موسم میں حاصل ہوتی ہے اس باعث سے کچھ اثر پذیر نہیں ہوتے کیونکہ کپلر صاحب کے پہلے قانون کے رو سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ زمین کے سرعت الزاویہ آفتاب کے گرد یعنی وہ شرح جس کے موافق زمین اور آفتاب کو مرکزوں کے درمیان کا خط زاویہ بناتا ہے مستقیم زیادہ ہوتا جاوے گا جس قدر کہ فاصلہ کم ہو گا یعنی نقطہ قرب الارض جہاں آفتاب

کے حرارت مستقیم سب سے زیادہ ہوتی ہے سب سے زیادہ ہوگی اور نقطہ  
بعد الارض پر سب سے کم۔ اور یہ بھی ثابت ہو سکتا ہے کہ سرعت الزاویہ اور فاصلہ  
کے مجذورون کے درمیان نسبت معکوس ہے۔ اور اسلئے اسکے اور آفتاب کی اس  
گرمی کے تیزی کے درمیان نسبت مستقیم ہوگے اور اسطر حصے حرارت محصلہ کسی وقت  
اسطر جہتے ہے جیسے کہ زاویہ جبکہ زمین آفتاب کے گرد اسے وقت بناتی ہے  
اور جبکہ زمین مساوی زاویہ بناتی ہے تو مساوی مقدار حرارت کے ظاہر ہوگے۔

اس سے ثابت ہوا کہ حرارت محصلہ کی مقدار کل ہر ایک موسم میں برابر ہے  
اور ہر نصف کرہ میں کسی مقام پر حرارت کے مقدار ایک خاص وقت میں مساوی  
ہوتی ہے خواہ خط استوا کے شمال میں ہو خواہ جنوب میں۔

دفعہ ۹۲ مختلف عرض البلد میں کسی جسم کے وزن میں اختلاف  
کا پیدا ہونا۔

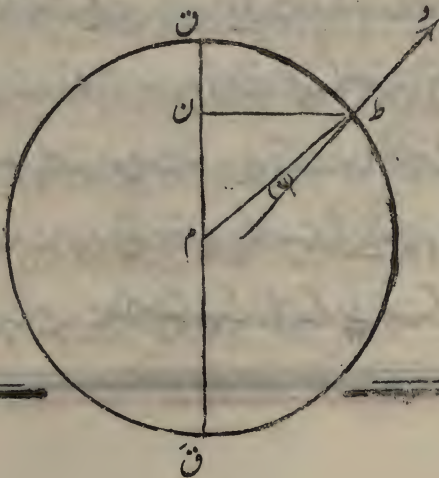
اگر ہم لفظ وزن سے وہ دباؤ مراد لیں جو کہ ایک جسم جو روئی زمین کے سطح پر  
ساکن ہوتا ہے اور کسی دوسری جسم پر جو کہ اس جسم سے متصل ہے اور اسکو سہاڑتا ہے  
پیدا کرتا ہے۔ تو ہم ثابت کر سکیں گے کہ ہر ایک جسم کا وزن اسکو عرض پر منحصر ہے  
جہاں وہ تولا جاتا ہے۔ اگر کوئے جسم کسی قطب پر رکھا ہوا ہو تو اسکو دو طاقتیں ساکن  
رکھتے ہیں ایک تو زمین کے کشش دوسری سہارنیوالا دباؤ جو اس نقطہ پر  
کشش زمین کے طاقت کی سمت میں مختلف اور مقدار میں برابر ہوگا۔ روئے

زمین کی اور سطحوں پر بھیہ بات قریب قریب سچ ہے لیکن بالکل صحیح نہیں کیونکہ زمین  
 کے گردش محوری کے سبب سے ایک جسم جو کہ روئے سطح پر نسبتاً ساکن ہوتا ہے تمام  
 مقاموں پر سوای دونو قطبوں کے در حقیقت ساکن نہیں ہوتا بلکہ ایک نقطہ کے گرد  
 ایک دائرہ بناتا ہے اور وہ نقطہ اس دائرہ کا مرکز ہوتا ہے اس دائرہ کی گھموری چوکر <sup>ایک</sup>  
 ایسی طاقت موجود ہے کہ اس دائرہ کے مرکز کی طرف کھینچا سکتے معلوم ہوا کہ دباؤ کش زمین کے طاقت کے بالکل  
 مساوی اور مخالف نہیں ہوتا بلکہ اسکے ساتھ ایک چھوٹا سا زاویہ بناتا ہے اور ان دونو  
 طاقتوں کا حاصل اس دائرہ کی مرکز کی طرف جبکہ وہ جسم بناتا ہے کھینچا ہے۔ خط  
 استواء پر کسی مقام میں اس دائرہ کا مرکز زمین کا مرکز ہوتا ہے اور اس لئے ایسے مقام  
 میں دباؤ کی سمت زمین کے کشش کے مخالف ہوتی ہے لیکن برابر نہیں ہوتے کیونکہ  
 کش زمین دباؤ سے کسی قدر زیادہ ہونے چاہیے تاکہ جسم اپنے حرکت کی دوری میں قائم  
 رہے۔ اس لئے خط استواء پر کسی جسم کا وزن جبکہ اس دباؤ سے ہائے میں جو وہ پیدا  
 کرتا ہے یا جو اسکے سحرانے کے لئے ضروری ہے دونو قطبوں پر کے دباؤ کی نسبت کم ہوتا  
 اور وہی زمین کے گردش محوری سے پیدا ہوتی ہے اور کم ہونے کا دوسرا باعث  
 یہ بھی ہے کہ زمین کے دونو محور برابر نہیں ہوتی (یعنی زمین کے بیضیت) کیونکہ کش زمین  
 کی طاقت اور فاصلہ کے مجذور میں نسبت معکوس ہوتی ہے اور اس لئے کش زمین خط  
 استواء پر کم اور قطب پر زیادہ ہوتی ہے قطب پر خط استواء کی نسبت دباؤ کے زیادتی  
 ان دونو باعثوں کے سبب سے خط استواء پر کے دباؤ کے  $\frac{1}{19}$  حصہ کے برابر ہوتی ہے



دفعہ ۹۳۔ یہ معلوم کرنا کہ کسی عرض میں زمین کے گردش محوری کے باعث وزن میں کس قدر کمی پیدا ہوتی ہے۔

فرض کرو کہ ط جسم کا محل ہے اور ق زمین کا محور ہے م زمین کا مرکز طان  
 ق ق پر عمود ط سے کہنچو اور ط م کو وصل کرو اور فرض کرو کہ ط واس دباؤ کے  
 سمت ہے جو کہ جسم کے وزن کو اوپر کی طرف سہارتا ہے۔ یہ سمت گو بالکل نہیں مگر قریب  
 قریب ط م کی منطبق ہے اور فرض کرو کہ جب و ط کو بڑھائیں تو ط م کے ساتھ زاویہ  
 بناویجھا فرض کرو کہ واسکا وزن ہے اور ج اسکی حجم کی مقدار ہے اور ج ک اس پر  
 نہیں کی کشش ہے تو و اور ج ک کا حاصل طان کے سمت میں ہوگا جو کہ اس یومیہ  
 دائرہ کا جبکو نقطہ ط خط استقیم ق کے گرد بناتا ہے نصف قطر ہے فرض کرو کہ  
 طان = نق اور س وہ سرعت ہے جس کے ساتھ ط اپنا دائرہ ن کے گرد بناتا ہے  
 اور ع زمین کے سرعت الزاویہ ہے تو س = عس نق کے اور وہ طاقت جو  
 مرکز کے طرف عمل کرتی ہے اور جس سے دائرہ بنا ہے ج سی = ج عس نق



اب وجوہ وکی سمت میں عمل کرتا ہے اور ج ک جو ط م کے سمت میں عمل کرتا ہے  
حاصل = ج × عسل × نق جو ط ن کے سمت میں عمل کریگا۔

ان طاقتوں اور انکی حاصل کو زاویہ ط م کے عمودوار او سکی متوازی منقل کر دو تو  
ج ک۔ وجم = ج عسل نق جب ک م ط = ج عسل ز ج ک م ط  
جیو زین کا نصف قطر ہو۔ اب چونکہ ۵ بہت چوٹا ہے اسلئے جم ۵ = آ اور زاویہ  
ک م ط = ۹۰۔ ع جیکم ع عرض مقامی ہے اسلئے ج ک۔ و = ج عسل ز جم ع  
یا یوں کہو کہ وزن کی وہ کی جو گردش محوری سے پیدا ہوئے ہے اسطرح بدلتی ہے  
جیسے کہ عرض مقامی کا جہم بدلتا ہے جیسے کہ ط ن یومیدہ دایرہ کے نصف قطر کا مربع  
اگر ایک جہم مختلف عرضوں میں نزارو میں ٹولا جاوے تو چونکہ جہم کے دباؤ اور باٹ  
کے دباؤ پر عرض مقامی کے تبدیلی سے برابر اثر ہوتا ہے اسلئے مختلف عرضوں میں انکا  
اختلاف اعتدال پر کچھ اثر نہیں رکھتا۔ اور اسلئے مختلف عرضوں میں کسی جہم کے دباؤ  
میں فرق کو معلوم نہیں کر سکتے۔

اگر جہم کا دباؤ ایک دہاگہ کے پھیلائے میں استعمال کیا جاوے تو دہاگہ سے قدر زیادہ  
دور تک پہنچا حقیقہ کہ عرض زیادہ ہوگا اور سب سے زیادہ اس کے لسنائی قطب پر  
ہوگے اور سب سے کم خط استوا پر۔

اب ایک معین طول کے لشکن کے آوازوں کے تعداد وقت معین میں اسطرح بدلتی ہوئے  
دریافت کی گئی ہے جیسے کہ اس طاقت کا جذر جس کے باعث سے لشکن حرکت

کرتا ہے۔ اس لئے خط استوا میں لٹکن کے آواز دہکے نقداً قطب کے بہ نسبت کم ہوگا  
 دماغ کو پہیلانے اور لٹکن کی آواز دہکے تجربہ کرنے سے یہ نتیجہ نکلا ہے کہ وہ دباؤ جو  
 کوئے جسم خط استوا پر پیدا کرتا ہے مختلف ہوتا ہے۔

### باد تجارتی

یہ بیان کیا گیا ہے کہ آفتاب خط استوا سے  $23^{\circ}$  و  $24^{\circ}$  کے زاویے فاصلہ پر دو طرف  
 چلا جاتا ہے اور اس مقدار سے کبھی نہیں بڑھتا اور اسلئے آفتاب منطقہ حارہ میں  
 کسی نہ کسی نقطہ پر ہمیشہ عمود وار ہوگا اور ان مقاموں پر جو منطقہ حارہ سے باہر واقع ہیں  
 کبھی عمود وار نہیں ہو سکتا اور آفتاب کی شعاعوں کے گرمی کے تاثر بدلتی ہے جیسے کہ شعاعوں  
 کا میلان اس روئی سطح کے ساتھ بدلتا ہے جو وہ پڑتے ہیں۔ اس طرح جبکہ آفتاب بالکل  
 سر پر ہوتا ہے تو شعاعوں کے تاثر روئے سطح کو گرم کرنے میں زیادہ ہوتی ہے نسبت  
 اسکے کہ جبکہ وہ افق کے پاس ہوتا ہے۔

اور یہ تاثر بدلتی  
 ہے جیسے کہ زاویہ انعکاس کا حجم یعنی اس زاویہ کا حجم جو کہ شعاعیں اس سطح پر کے عمود  
 بناتی ہیں جس پر کہ وہ پڑتے ہیں۔

اس باعث سے منطقہ حارہ کے کسی مقام پر جہاں کہ آفتاب ہمیشہ سر پر ہوتا ہے حرارت  
 کی زیادہ مقدار جمع ہو جاتی ہے بہ نسبت زمین کے اور حصوں کے۔

اور یہ حرارت ہوائے محیط میں منتقل ہو جاتی ہے۔ خط استوا پر کے ہوا کے اسطر  
 گرم ہو جانے اور زمین کے گردش محوری سے تجارتی ہوائیں پیدا ہوتے ہیں جنکو



ہم ثابت کرتے ہیں۔

گرم شدہ ہوا سپیکر لگی ہو جاتی ہے اور اسلئے اوپر چڑھ کر ایک حسب ذوی خلا پیدا کرتی ہے جو کہ فوراً اس ہوائے بہر جاتا ہے جو کہ قطبین کے قریب کے حصوں کے پاس سے چلی آتی ہے اور ہوا گرم شدہ ہوا پر چڑھتی ہے دو طرف قطبین کے طرف پسلی جاتی ہے اور رستہ میں ٹہنڈی ہو کر زمین کے اُن حصوں پر اترتی ہے جو کہ منطقہ حارہ سے پری ہیں فقط اس باعث سے یہ تاثر پیدا ہوتی ہے کہ شمال اور جنوب کے ہوائیں خط استوا کی طرف حرکت کرتے ہیں۔ لیکن زمین کی حرکت محوری اس میں ایک عجیب اختلاف پیدا کر دیتی ہے۔

زمین پر کسی نقطہ کی سرعت گردش محوری کے باعث دائرہ عرضی کے نصف قطر کی تناسب ہوتی ہے اسلئے وہ ٹہنڈی ہوا جو کہ ہوا گرم شدہ کی جگہ تھنڈی ہوا کی طرف آتی ہے خط استوا کے طرف چلنے کے وقت سرعت میں اس میں ہوائے کم نہوتی ہے جو کہ منطقہ حارہ میں ہے اور روی سطح کے رگڑ سے چون چون وہ ہوا بڑی عرضی دائرہ میں بڑھتی جاتی ہے اسکی سرعت بھی زیادہ ہوتی جاتی ہے لیکن جیکہ وہ منطقہ حارہ کے مقاموں پر پہنچتی ہے تب بھی سرعت کی کچھ نہ کچھ کمی باقی رہ جاتی ہے اس لئے زمین کے مغرب سے شرق کے طرف حرکت کرنے سے اور اس ہوا کے زمین سے چھ رہ جانے سے اس ہوا کی حرکت کی سمت شرق سے مغرب کی طرف ہو جاتی ہے بلحاظ حرکت زمین کے۔

یہ حرکت اس ہوا کی عام سمت کے ساتھ ملکر جو کہ قطبین سے خط استوا کے طرف  
چلتے ہیں ان مقاموں میں جو کہ منقطعہ حارہ میں شمالی عرضوں میں واقع ہیں ایک  
مستقل شمالی شرقی ہوا اور جنوبی عرضوں میں جنوبی شرقی ہوا پیدا کرتی ہے۔  
چونکہ خط استوا کی پاس کے عرضی دائروں میں اختلاف بہت کم ہوتا ہے اور ہوا کے  
خط استوا تک پہنچنے میں رگڑ کے باعث بالکل زایل ہو جاتا ہے اور شمالی اور جنوبی جھوکے  
ملکر ایک دوسرے کو زایل کر دیتے ہیں۔

اس لیے خط استوا پر تجارتی ہوائیں بالکل ظاہر نہیں ہوتیں۔

### مد و جزر

زمین کی گردش محوری اور آفتاب اور مہتاب کی کششوں سے ملکر ایک نہایت  
عجیب اثر پیدا ہوتا ہے جسکو مد و جزر کہتے ہیں۔

مد و جزر آفتاب اور مہتاب کی کششوں سے جو وہ زمین پر اور آب محیط پر کرتے  
ہیں پیدا ہوتا ہے۔

مہتاب قریب ہونے کے باعث زیادہ اثر کرتا ہے اور مہتاب اور آفتاب  
کے اثر دونوں میں ہر وقت کی نسبت ہوتی ہے۔

چونکہ قانون تجاذب عامہ کے باعث سے زمین کا پانی جو کہ بالکل مہتاب  
کی نیچے ہوتا ہے اس زمین کی نسبت جو پانی کے نیچے ہوتے ہیں

زیادہ طاقت کے ساتھ کہنیتا ہے اور اس طاقت سے جو کہ کششوں کی فرق

کے برابر ہے زمین سے جدا ہو جاتا ہے اور اسے طرے زمین کے دوسرے رخ پر پانی زمین کی بنیت جو اس سے نیچے ہوگے کم طاقت سے کھینچا اور اس لئے زمین اس رخ پر پانی سے علیحدہ ہو جاوے گی اور شیشہ دو طرف ایک ہوگا گویا پانی زمین کے اس قطر کی دونوں اسی مون پر علیحدہ ہو جاتا ہے جو کہ چاند کی سمت میں کھینچا جاتا ہے۔

یہ ثابت ہوا ہے کہ چاند کی کشش کے باعث جو پانی اٹھیکہ اس کے شکل تقریباً گروہ ہونے چاہئے جبکہ جو عظیم چاند کے اندر سے گزرے گا اور اس ثبوت میں ہم نے یہ فرض کیا ہے کہ زمین کی تمام سطح بالکل پانی سے ڈھکی ہوئی ہے لیکن درحقیقت یہ شکل جو قریباً گروہ ہے پورے پورے نہیں بنگی بلکہ اس شکل کے بعض اجزائیں گے اور کہیں کہیں چین زمین کے حصے آجائیں گے۔

ہم نے اب تک زمین کی گردش جوری کا لحاظ نہیں کیا۔ زمین کے گردش جوری کی باعث سے اس شکل کی اس جو قریباً گروہ مانی گئے ہوں زمین کے بنیت دہی حرکت ہے ہیں اور اس حرکت کی سمت زمین کی گردش جوری کی سمت کے مخالف ہے یعنی مشرق سے مغرب کی طرف۔

اور اس طرے چاند کی ظاہری یومیہ حرکت کی مطابق ہے۔

جو پانی زمین سے علیحدہ ہو جاتا ہے اور اس کی اٹھنے کی سمت اس خط میں ہوتے ہے جو زمین اور چاند میں ملتا ہے۔ اس لئے اس سمت میں اور سمتوں کے بنیت پانی



کی سطح زیادہ اونچے ہو جائیگی اور ان سمتوں میں جو اسکی بالکل عسود وار ہیں  
سب سے نیچے۔ جبکہ پانی جبکی سطح سب سے زیادہ اونچی ہوتی ہے کسی جگہ پر  
ساحل دریا سے ٹکر کھائے تو اسوقت اونچا پانی بولتے ہیں اور جبکہ سب سے نیچے سطح والا  
پانے ٹکر کھاتا ہے تو نیچا پانی۔

بیان بالا میں ہم نے آسانی کی لحاظ سے آفتاب کے عمل کا بالکل خیال نہیں کیا جو کہ  
بالکل اسے طرح کا اثر پیدا کرتا ہے اگرچہ مقدار میں کم۔

اور ان دو اجرام کے عمل مشترک سے وہ موج پیدا ہوتی ہے جس سے مد و جزر پیدا ہوتے  
ہیں جبکہ آفتاب اور مانتاب کی اثر سے اونٹنوں والے پانی کے اونچی سطوح زمین کے  
مرکز سے ایک ہی سمت میں ہوتی ہیں۔ اور یہ امر اس وقت واقع ہوتا ہے جبکہ چاند  
مقارنہ یا محاذات میں واقع ہو جبکہ اسکا فاصلہ زاوی صفر ہو یا ۹۰ تو اسوقت  
مد سب سے زیادہ ہوگا اور جزر سب سے نیچا مد کو اسوقت مد اکبر اور جزر کو  
جزر اصغر کہیں گے اور مد و جزر میں فرق سب سے زیادہ اسوقت ہوگا  
اور جبکہ چاند تربیعات کے نزدیک ہوتا ہے تو اسکا فاصلہ زاوی آفتاب سے  
۹۰ کی قریب ہوتا ہے اور امواج قمری امواج شمسی ایک دوسرے کو زایل کر دیتے  
ہیں اگرچہ امواج قمری امواج شمسی پر غالب آجاتی ہیں اور اسوقت مد کو مد صفر  
کہتے ہیں۔

چاند اور سورج کا اثر مد و جزر کی پیدا کرنی میں جلدی نہیں ہوتا اگر ایسا ہوتا

تو مد کی سب سے اونچی سطح چاند اور آفتاب کی بالکل پیچھے ہوتی لیکن بیشتر اسکے کہ وہ اپنا اثر پیدا کر سکیں اونکی جگہ بدل جاتی ہے۔

اس لئے مد اعظم اس وقت سے سچی ہوگا جبکہ چاند یا سورج نصف النہار پر سے عبور کرتا ہے اور واقعی مد و جزر حساب سے کچھ دیر بعد واقع ہوگا کیونکہ حساب کے رو سے اُسے وقت ہونا چاہیے تھا جبکہ چاند یا سورج نصف النہار کو عبور کرتا ہے اور مد اعظم کی وقت میں بھیہ فرق ہر ایک مقام کے واسطے یکساں نہیں کیونکہ امواج مد کے رفتار روکنے والے اشیاء جیسے کہ خلیج کے یا دمانہ کی مختلف لمبائیاں یا چوڑائیاں وغیرہ وغیرہ بھی بہت سافرق ڈال دیتے ہیں۔

اگر چاند ہی نقطہ کبھی والا جہم ہوتا تو مد اعظم کا وقت چاند کے مرور کے وقت سے کسی دن ایک معین مقدار کے موافق زیادہ یا کم ہوتا لیکن چونکہ آفتاب بعض وقت چاند سے پیچھا اور بعض وقت آگے ہوتا ہے اس لئے مد اعظم کا وقت دو اجسام کے مشترک اثر سے مختلف دنوں میں مختلف ہوگا اور مد است اعظم کے درمیان وقفہ بھی بدلتا رہیگا اور اس لئے مد کے وقوع کا دن چاند کے دن سے یا چاند کے دو متواتر مروروں کے درمیان وقفہ سے مختلف ہوگا۔

اس فرق کو مدت کی تقدیم اور تاخیر بولتے ہیں۔

دفعہ ۹۶ زمین کی گردش محوری کا ثبوت۔

باب گذشتہ میں ہم نے فرض کیا ہے کہ زمین ایک محور کے گرد جواسکی مرکز

میں سے گذرتا ہے چکر کھاتے ہے اور آفتاب کو گردہی گردش کرتی ہے  
 لیکن اگر زمین کو قائم (ساکن) فرض کریں اور بھیہ مان لیں کہ اجرام سماوی اس کے  
 گرد ایک دن میں پورا چکر کھاتی ہیں تو بعض مسئلے اس طرح بھی ثابت ہو سکتے ہیں  
 لیکن ہم چاہتے ہیں کہ اس باب کے ختم ہونے سے پہلے چند ایسے دلائل پیش  
 کریں جن سے معلوم ہو کہ درحقیقت زمین اپنے محور کے گرد گھومتی ہے اور آفتاب کو  
 گرد چکر کھاتی ہے۔

یہ بات کہ زمین اپنے محور کے گرد گھومتی ہے دلائل مندرجہ ذیل سے ثابت ہے  
 اول ایسا فرض کرنے سے اجرام سماوی کا زمین کے گرد گردش کرنے کی وجہ  
 ثابت ہو جاتی ہے بلکہ اس کے علاوہ تمام ستاروں کی ظاہری طریق جو سطوح متوازیہ  
 میں ہوتی ہیں اور جنکو وہ سب یکساں وقت میں طے کرتے ہیں معلوم ہوتے ہیں  
 اگر زمین اپنے محور کے گرد نہ گھومی تو ہم اسکے وجہ ہی بتا سکتے ہیں کہ اجرام سماوی  
 کے سب کے سب ایک حجم مصمت کے حصے ہیں لیکن یہ فرض کرنا چاہنا اور سوچنا  
 اور سیاروں کی حرکات کو مخالف ہے۔

دوم زمین کے سطح پر مختلف مقاموں میں مشاہدہ کرنے سے آفتاب کا فاصلہ  
 صحت کے ساتھ معلوم ہو گیا ہے اور جس کے اسکا فاصلہ اور ظاہری قطر معلوم ہے  
 تو ہم تقریباً اس کے حجم کا اندازہ کر سکتے ہیں اور چونکہ ۹ کروڑ ۲۰ لاکھ میلون  
 کم نہیں ہے تو اس سے معلوم ہوتا ہے کہ اسکا حجم زمین کے حجم سے دس لاکھ



اسلئے یہ فرض کرنا زیادہ قرین عقل معلوم ہوتا ہے کہ زمین ایک دن میں اپنے محور کے گرد دہرتی ہے بہ نسبت اسکی کہ ایک اتنا بڑا بھاری جسم زمین کے گرد چکر کھائی اور ایسے سرعت کے ساتھ کہ ایک دن میں اس دائرہ کو طے کرے جبکہ نصف قطر ۹ کروڑ ۲۰ لاکھ میل ہے

گو اکب زمین سے آفتاب کی بہ نسبت زیادہ دور فاصلہ پر واقع ہیں کیونکہ زمین کے مختلف مقاموں سے جسکی درمیان بڑا فاصلہ ہے مشاہدہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ زمین کا قطر کسی ستارہ میں ایسا چھوٹا سا دیکھتا ہے جو قابل لحاظ نہیں اور اس لئے ان کو اکب کو آفتاب سے بھی زیادہ سرعت ضروری ہوگے۔

سوم آفتاب کی رومی سطح پر چڑا سی دھبہ دیکھو گئے ہیں جو کہ قرص کے ایک کنارہ سے دوسری کنارہ تک یعنی مشرق سے مغرب کی طرف متحرک معلوم ہوتے ہیں اور پھر غائب ہو جاتے ہیں۔ اور قرص کے عبور کرنے میں انکو دو ہفتہ سے کم وقت لگتا ہے اور دو ہفتوں کے بعد پھر وہ دہی ظاہر ہوتے ہیں۔ اور پھر قرص کو اتنے ہی مدت میں طے کرتے ہیں۔

اس واقعہ کا ثبوت بھی ہو سکتا ہے کہ آفتاب کو محور کے گرد متحرک فرض کریں اور اس گردش کا زمانہ تقریباً ۲۵ روز ہو۔

اور سیارات کے رومی سطح پر جو کہ زمین کے اس قدر پاس آجاتے ہیں کہ ان پر مشاہدہ

نهایت آسانی سے ہو سکتا ہے ایسی ہی ڈھبوں کے دکھلائے دینے سے بھی نتیجہ نکلتا ہے کہ وہ بھی گہوتے میں مثلاً زہرہ جبکہ حجم تقریباً زمین کے حجم کے برابر ہے  $\frac{1}{3}$  گہوتوں میں اپنے محور کے گرد گہومتا ہے۔

استدلال تشبیلی سے معلوم ہوتا ہے کہ زمین بھی اپنے محور کے گرد گہومتے ہو گئے چارم زمین کی شکل قریب قریب کرہ ہے اور یہی شکل اس وقت پیدا ہوتی ہے جبکہ کوئے شے کسی زمانہ میں سیال ہو اور اپنے محور مرکزی کے گرد گہمائی جاوے اور وہ قطر جبکی گرد وہ گہومی اور قطرون سے چوڑا ہو۔

اس لئے اگر فرض کریں کہ زمین اپنے قطبی قطر کی گرد گہومتی ہے تو کروییت کی نقص کا باعث معلوم ہو جاوے گا۔

پنجم روی زمین کے روی سطح پر مختلف مقاموں میں لٹکونوں سے جو تجربہ ہوئی ہیں انہی ثابت ہوتا ہے کہ مختلف عرضوں میں وزن کا اختلاف اس وقت درست بیٹھتا ہے جبکہ یہ فرض کر کے حساب کریں کہ زمین اپنے قطبی محور کے گرد گہومتی ہے۔

ششم اگر زمین اپنے محور کے گرد گہومتے تو زمین کے وہ نقاط جو محور سے دور ہوں گے زیادہ سرعت کے ساتھ چلیں گے کیونکہ ان کو بہت بڑے بڑے دایرے طے کرنے پڑیں گے اس لئے کسی سینار کی چوٹی زمین کے گردش محوری کے باعث اس کے پنچو کی حصہ کی نسبت مشرق کی طرف زیادہ سرعت سے حرکت کریگی اگر سینار کی چوٹی پر سے کوئے گیند ڈالا جاوے تو زمین کے کشش کے باعث اس کی حرکت

عمودی ہو گے علاوہ اس افقی حرکت کو جو کہ اسکو مینار کے چوٹی پر زمین کے گردش محوری کے باعث سے حاصل ہوئی ہے۔

یہ افقی سرعت مینار کے پنجے کی حصہ کی سرعت کی بہ نسبت زیادہ ہوگی اسلئے گیند اسوقت تک جبکہ وہ زمین پر پہنچنا مشرق کی طرف کچھ اور حرکت کر لیگا اور اسلئے مینار کی حصہ زمین کی مشرق کے طرف کچھ حرکت کر گیا۔

تجربہ کرنے سے معلوم ہوا ہے کہ مینار کی چوٹی سے اگر کوئے گیند گرایا جاوے تو اس قدر جگہ کی تبدیلی پائے جاتی ہے۔

ہفتم جبرئیل سے پایا گیا ہے کہ زمین کے گردش محوری کا اثر کسی لٹکن کی رفتار کی سطح پر یہ ہوگا کہ نصف النہار کی سطح اس سطح سے جدی ہو جاوے گی اور جدی ہونی کی مقدار اس مقام کے عرض پر منحصر ہے۔

اگر عرض مقامی ہم کو معلوم ہو تو جدا ہونے کی مقدار اور دونوں سطحوں کے درمیان کا زاویہ وقت معین کے بعد معلوم ہو سکتا ہے۔

موسیو فوکلٹ نے پیرس میں اور اورمشاہدہ کرنے والوں اور مقامات میں لٹکن کا تجربہ کر کے ان نتیجوں کے تصدیق کی ہے جو اس طرح حساب کے روسی ظاہر ہوتے ہیں۔

ہشتم موسیو فوکلٹ نے ایک اور تجربہ سے زمین کی گردش محوری کو ثابت کیا ہے کہ جبرئیل کے اصول سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ اگر کوئے جسم ایک خط



معین کے گرد جو اسکے مرکز ثقل میں سے گزرتا ہے ساکن رہ سکے اور پھر اس خط کو محور مائیکروچکر دین اور ایسی حالت میں اسے اس طرح سے سہارین کہ سہارنیوالی طاقتیں اس طاقت کو برابر ہوں۔ جو مرکز ثقل میں سے گذرتی رہے اور اسکا محور ہر ایک سمت میں آزاد سے حرکت کر سکتا ہو تو نہ تو وہ سہارنیوالی طاقتیں اور نہ ثقل گردش کی سرعت زاوی پر کچھ اثر کرے گی اور نہ محور گردش کے وضع پر۔

موسیو فوکلٹ نے ایک بہاری گہومنی والی تہالی کو ان شرائط کے ساتھ جہا ذکر ہے اوپر کیا ہے سہارا اور معلوم ہوا کہ محور میں ایک ایسے ظاہر حرکت ہوتی ہے جو اس وقت ہوتی جبکہ زمین تو گہومتی ہوتی اور تہالی کا محور ایک مستقل سمت قائم رہتا ہے گہومنی والے تہالی جکا ایسے تجربوں میں استعمال کیا جاتا ہے جیرو سکوپ کہلاتی ہے دفعہ ۷۹ زمین کی سالانہ حرکت کا ثبوت

اگر آفتاب کی ظاہری حرکت کو جو ستاروں کی درمیان سے مشاہدہ کریں تو فقط مشاہدہ سے یہ نتیجہ ناممکن ہے کہ آیا زمین آفتاب کی گرد دہرتی ہے یا برعکس کیونکہ ہر ایک صورت میں اسے قسم کی ٹھنورات پیدا ہوگی۔

زمین کی سالانہ حرکت کا ثبوت اس بات پر مبنی ہے کہ اسکو فرض کر کے سیاروں کے ظاہری حرکتوں کی توجیہ اچھی طرح سے بیان ہو سکتی ہے اور مثبت نظری کے نتیجوں اور مشاہدوں کے درمیان صحیح صحیح توافقی پیدا ہوتا ہے۔

اسبات کی فرض کرنے کے لئے مختلف وجوہات ذیل بتائیں کیجائے ہیں۔

اول آفتاب کا حجم بہ نسبت زمین کے حجم کے بہت بڑا ہے اور اس لئے زمین کی گردش آفتاب کی گردش فرض کرنا اسکی عکس کو نسبت زیادہ قرین عقل ہے۔

دوم اگر ہم قانون تجاذب عامہ کو درست فرض کریں تو ہمیں اس امر میں کچھ شک نہیں رہیگا کیونکہ نیوٹن دفعہ ۳۲ شکل ۵ میں  $\frac{1}{11} = \frac{1}{121} = \frac{1}{121} \times 121$  جیکو وہ وقت دورہ کے حصین کہ ایک جسم ایک طاقت کو مرکز کے گرد جو کہ نقطہ ماسک میں قائم ہے ایک شکل بیضوی بناوے اور ف اس شکل بیضوی کا نصف محور اعظم ہو جسکو فاصلہ اوسط بھی کہتے ہیں اور ع وہ اسراع ہو جو کہ وہ طاقت ایک اکائی فاصلہ پیدا کرتی ہے اور اسکو طاقت مطلق بھی کہتے ہیں۔

اب فرض کرو کہ شش زم آفتاب زمین چاند کے مطلقہ طاقت میں ہیں۔

تو  $\frac{ش}{ن} + \frac{ش}{ن}$  ان اسراعوں کا مجموعہ ہے جسکو ساتھ زمین آفتاب کے طرف دیکھل جاتی ہے اور آفتاب زمین کی طرف بہ سبب باہمی کششوں کے جبوقت درمیانی فاصلہ نہ ہو اور اسطر حصے  $\frac{ش}{ن} + \frac{ش}{ن}$  زمین کا اسراع بالنسبت آفتاب کے ہو گا یعنی وہ اسراع جو کہ زمین زمین کی سطح پر حصے آفتاب کے بالنسبت حرکت کرتے جیسکہ وہ فی الواقع حرکت کرتی ہے اور اس لئے اس حالت میں طاقت مطلق ش + زمین ہوگی اور اسے طر حصے زمین اور چاند کی طر فی اضافی کے لئے طاقت مطلقہ زمین + م ہوگی۔

اب چونکہ آفتاب اور چاند کی طریقوں میں دورہ کی وقت معلوم ہیں اور انکی اوسط فاصلہ  
 بھی معلوم ہیں اسلئے نسبت مذکورہ بالا سے وہ نسبت جو درمیان ش + ز اور ز + م  
 کے ہوگی معلوم ہو سکتے اور یہ نسبت تقریباً ۳۵۵۰۰ : ۱ : ش + ز : ز + م کہ  
 اور چونکہ ز + م بہ نسبت ش + ز کہ چوٹا ہے اسلئے ز بہت ہی چوٹا ہے اور ز  
 ش کی بہ نسبت بہت کم ہے اب چونکہ مطلقہ طاقین اجسام کے تناسب ہوتی ہیں اسلئے  
 زمین کی مقدار مادہ آفتاب کی مقدار مادہ کی بہ نسبت کم ہے اور اسلئے آفتاب اور  
 زمین کا مرکز نقل آفتاب کے مرکز کے بہت قریب ہونا چاہیئے اور چونکہ دو اجسام کا  
 مرکز نقل جو کہ کشش باہمی سے ایک دوسرے کو عمل کرتی ہیں۔ یا تو ساکن ہو گا یا ایک  
 خط مستقیم میں یکساں طور سے متحرک ہو گا۔

اور اگر ہم فرض کریں کہ نظام شمسی کے اور اجسام جو زمین پر عمل کر کے اتاری پیدا کرتے  
 ہیں وہ اتاری بہت کم ہو تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ آفتاب یا تو ساکن ہے یا ایک خط مستقیم  
 میں یکساں طور سے حرکت کرتا ہے اور اسی وقت میں زمین سال بہر میں ایک دفعہ  
 اسکے گرد شکل بیضوی کا مدار بناتے ہیں

سوم کہ پیر صاحب کے قیصری قانون کے بموجب سیاری آفتاب کے گرد شکل بیضوی  
 کے مدار بناتی ہیں اور اتنے وقتوں میں کہ ان وقتوں کے محض ڈیڑ لپٹ پڑا کن فاصلوں  
 کے کعب جو کہ آفتاب اور سیارات کی درمیان ہیں۔

اب چونکہ زمین اور سیاروں کے فاصلہ شمسی کے درمیان ٹھیک ٹھیک وہی



نسبت معلوم ہوئی ہے جو کہ اس قاعدہ کے بموجب اس وقت ہوتی جبکہ زمین ایک  
سیارہ ہوتی اور اس کا وقت دورہ ایک برس ہوتا اس لئے نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ زمین ایک  
سیارہ ہے جو آفتاب کو گردہ پرتا ہے جیسکہ اور سیاری پرتے ہیں۔  
چہاں یہ فرض کرنے سے کہ زمین آفتاب کو گردہ پرتی ہے اور با شمال اس فرض  
کے کہ روشنی بھی کثیر المقدار مگر معدود سرعت کے ساتھ حرکت کرتے ہے تو  
ہم کو ایک طائر الجھ بولنے کے توجہ بیان کر سکتے ہیں اور انکا حساب بھی درست  
درست لگا سکتے ہیں۔

پنجم زمین کے سالانہ حرکت سے سیارات علوی کی حرکات رجعی اور نقاط  
قیام کے توجہ بہت آسانی سے بیان کر سکتے ہیں۔

### باب پنجم وقت بیان

دفعہ ۹۸۔ یوم شمسی اوسط۔

ہماری وقت کے نظورات واقعات اور ظہورات کے تواتر سے اخذ کی گئے ہیں  
اور اجرام سماوی کے حرکتوں سے جو ظہورات پیدا ہوتی ہیں ان سے وقت کا تصور  
بہت آسانی سے ہو سکتا ہے اور ان کے ذریعہ سے ہم دن اور صبح اور برس کا  
تصور حاصل کرتے ہیں مثلاً روشنی اور تاریکی کی تواتر سے جو کہ آفتاب کے  
طلوع اور غروب سے پیدا ہوتی ہے ہم دن اور رات کا تصور کرتے ہیں۔

ہمیت کے مطلوبوں کے لئے ایک معین وقت کا ہونا بہت ضروری ہے جس سے دن کا شروع ہونا اور ختم ہونا بغیر کسی غلطی کے معلوم ہو سکے تاکہ اس کے حساب سے ان واقعوں اور طغوروں کا حساب کر سکیں جو اس دن میں پیدا ہوں اور پھر وقت کسی خاص مقام میں اس ساعت سے گنا جاتا ہے جبکہ آفتاب کا مرکز نصف النہار مقامی سے مرور کرتا ہے اور اس لحظہ میں جبکہ ایسا واقع ہوتا ہے ایک دن ختم ہوتا ہے اور دوسرا شروع ہوتا ہے اور آفتاب کے دو متواتر مرورا نصف النہاری کے درمیان جو وقفہ ہوتا ہے اسکو یوم شمسی کہتے ہیں اور مرور نصف النہاری کے وقت کو دوپہر۔

یہ بھی ضروری ہے کہ وقت کی تقسیم ایک اور چوٹی چوٹی حصوں میں کیجاوے اور یہ مطلب گھنٹوں سے حاصل ہوتا ہے جسکی سوئیں ایک دن کے اندر یکساں طور سے معین چپکر کرتے ہیں۔

اگر کوئے گھنٹہ اس طرح چلایا جاوے کہ اُسکی سوئیں دوپہر کے وقت ہمیشہ کسی معین جگہ پر ہوا کریں تو گھنٹہ کی سوئیوں کا محل ہمیشہ ظاہر کریگا کہ دوپہر سے اسقدر وقت گزرا لیکن چونکہ آفتاب کو متواتر مرورات کے درمیان کا وقفہ روز بروز قدرے بدلتا رہتا ہے۔ اسلئے وہ قاعدہ درست نہیں ٹہرتا۔ اگرچہ یوم شمسی ہمیشہ مستقل درازی اور لمبائی کا نہیں ہوتا لیکن وہ ایک اوسط درجہ کی درازی رکھتا ہے جس سے نہ تو کبھی کم ہوتا ہے اور نہ کبھی بڑھتا ہے۔

اور اس اوسط یوم شمسی کا تصور ایک وہی آفتاب کو مرور دن سے کرتے ہیں جسکو شمس الاوسط کہتے ہیں۔

اگر فرض کریں کہ حقیقی آفتاب کسی وقت معین میں چلنا شروع کر کے نصف النہار و مکو وقت کے برابر حصوں میں عبور کرتا ہے اور اس وہی آفتاب کے متواتر مورات کے درمیان کے وقفہ کو یوم شمسی اوسط کہتے ہیں اور وہ گنہٹہ جس کی سوئیں اپنا دورہ ایک شمسی اوسط میں پورا کرتے ہیں یوم شمسی اوسط کا گنہٹہ کہلاتا ہے۔

### دفعہ ۹۹ یوم کوکبی

ہیئت دان یوم شمسی اوسط کے علاوہ وقت کا ایک اور پیمانہ استعمال کرتے ہیں یعنی نقطہ راس المحل کے مقام مشاہدہ پر کے نصف النہار پر متواتر مورات کے درمیانی وقفہ کا یوم کوکبی نام رکھ کر اس سے وقت کا اندازہ کرتے ہیں اور یہ دن نقطہ راس المحل کے مرور کے وقت سے شروع ہوتا ہے۔

اگر نقطہ راس المحل بالکل کوکب کو درمیان ساکن ہوتا تو یہ وقفہ بالکل اسوقفہ کے برابر ہوتا جو کسی ثابت کے متواتر مورات کے درمیان ہوتا ہے یعنی زمین کی گردش محوری کے مدت کو برابر لیکن نقطہ راس المحل کی حرکت اسقدر بطی ہے (جو کہ نقطہ سالانہ کے برابر ہے) کہ اگر یوم کوکبی کو بالکل متقل فرض کریں اور زمین کے گردش محوری کے مدت کو برابر سمجھیں تو کچھ ہرج واقع نہیں ہوتا



وہ گنٹہ جسکو سوئین اس طرح لگائی جاتے ہیں کہ وہ اپنا دائرہ ایک یوم کو کبھی مین پورا کرین تو اسکو یوم کو کبھی کا ساتھ یا گنٹہ کہتے ہیں۔

یوم شمسی اوسط اور یوم کو کبھی دو نو کو ۲۴ برابر حصوں میں تقسیم کرتے ہیں جسکو گنٹہ کہتے ہیں اور ہر ایک گنٹہ کو ۶۰ منٹ اور ہر ایک منٹ کو ۶۰ ثانیہ مین۔

تنبیہ شمس اوسط کا گنٹہ ایسا ہونا چاہیے کہ اوپر کے وقت اس میں صفر گنٹہ منٹ سکینڈ وقت ہو۔

دو پہرے وہ وقت مراد ہے جبکہ اوسط شمس نصف النهار مقامی پر سے عبور کرتا ہے اور اس طرح اوسط یوم شمسی جو ہیت میں مستقل ہے معمولی دیکھے دو پہرے شروع ہوتا ہے اور نقطہ اس محل کے نصف النهار مقامی پر کے گزرنے کے وقت کو کبھی گھڑے مین صفر گنٹہ منٹ صفر سکینڈ وقت ہونا چاہیے۔

دفعہ ۱۰۔ شمس اوسط کی حرکت۔

اب ہم ثابت کریں گے کہ یوم شمسی اوسط وہ وقفہ ہے جو کہ ایک وہمی آفتاب کے متواتر مرور مکی درمیان ہوتا ہے اور یہ وہمی آفتاب خط استوا کو آفتاب کی اوسط حرکت کے ساتھ طول مین طے کرتا ہے۔

یوم شمسی کی درازی دو وجوہ کے باعث نابرابر ہوتی ہے۔

۱۔ اول آفتاب کی غیر یکساں حرکت طریق شمس مین کیونکہ اس کی حرکت وہ نقطہ بعد الارض پر ہوتا ہے تو سب سے کم اور نقطہ قرب الارض پر ہوتا ہے تو سب سے زیادہ ہوتی ہے۔

دوم خط استواء اور طریق الشمس کا باہم منطبق ہونا کیونکہ اگر طریق شمس خط استواء کے منطبق ہوتا اور آفتاب اسپر کیلین طور سے حرکت کرتا تو دن مساوی دراز کا ہوتا۔

مثلاً فرض کرو کہ زمین کے گردش مجوزی کی مدت ہر جو وقت کے کسی کا فی کی عبارت میں ظاہر کی گئی ہے۔ اور تم اس مدت کو تعبیر کرنا ہے جو کہ شمس اوسط کو خط استوا پر ایک پورا چکر کرنے میں خرچ ہوتی ہے تو کسی مقام کے نصف النہار اور آفتاب میں اسکے مرور کے وقت وقفہ کے بعد برابر ہو گے اس راویہ کے چھو نصف النہار مقامی وقت میں بنانا ہے نفی وہ زاویہ جسکو آفتاب وقت میں بنانا ہے

$$= \frac{2\pi}{\text{ت}} - \frac{\pi}{\text{ت}} \quad \text{اور جب یہ فرق} = \pi$$

کے تو آفتاب پھر نصف النہار پر سے مرور کر گیا اور اسلئے متواتر مرویات کا درمیانی وقفہ ساوات ذیل سے معلوم ہو جاوے گا  $\frac{1}{\text{م}} = \frac{1}{\text{ت}} - \frac{1}{\text{م}}$  اس سے معلوم ہوتا ہے کہ مدت مستقل ہے اس لئے دن کی نسبتاً جو آفتاب وہی کی متواتر مرویات سے معلوم ہوتی ہے مستقل ہو گے۔

وہ دن جو کہ شمس اوسط کے مرور دن سے معلوم ہوا ہے فقط مستقل درازی نہیں ہوتا بلکہ اسکی درازی اسقدر ہوتی ہے جس قدر کہ ایام شمسی حقیقی کی اوسط درازی ہوتی ہے۔ اس لئے شمس اوسط کو خط استواء آفتاب کے اوسط

حرکت کی ساتھ جو کہ طول میں ہوتی ہے طے کرنا چاہیے۔

اب یہ تصور کرو کہ ایک وہمی کوکب آفتاب کی ساتھ نقطہ قرب الارض سے چلنا شروع کرتا ہے اور طرین الشمس کو آفتاب کی اوسط حرکت کے ساتھ طے کرتا ہے تو آفتاب اور وہ کوکب نقطہ قرب الارض اور نقطہ بعد الارض پر ہمیشہ ایک جگہ ہوں گے۔

اب فرض کرو کہ حقیقت یہ کہ کوکب خط استوا کو نقطہ اعتدال ربعی سے عبور کرتا ہے تو ایک وہمی آفتاب جو کہ خط استوا کو آفتاب کی اوسط حرکت کے ساتھ طول میں طے کر رہا ہے اسی نقطہ اعتدال میں ہو تو وہ آفتاب خط استوا اسی شرح کے ساتھ طے کرے گا جبکہ ساتھ کوکب طرین الشمس کو کر رہا ہے۔

اور کوکب اور وہمی آفتاب نقاط اعتدالین پر باہم یکجا ہوں گے۔

حقیقی آفتاب جو طرین الشمس میں حرکت کرتا ہے اس وہمی آفتاب سے جو خط استوا میں حرکت کرتا ہے کبھی زیادہ مسافت پر نہیں ہوتا اور بعض اوقات آفتاب بھی کی نسبت دھیمہ چلتا ہے اور بعض وقت تیز اور جبکہ حقیقی آفتاب اپنے مدار میں ایک چکر پورا کر لیتا ہے تو دونوں ایک جگہ ہو جاتی ہیں۔

دفعہ ۱۰۱۔ تعدیل وقت۔

یوم شمسی اوسط کی درازی اور دوپہر کا تصور آفتاب وہمی کی مرورون سے ہوتا ہے جو کہ خط استوا پر حرکت کرتا ہے جو کہ شمس اوسط کہلاتا ہے۔



ہر مقام کا نصف النہار شمس اوسط سے یکساں طور سے علیحدہ ہوتا جاتا ہے یہاں تک  
 کہ ۲۲ شمس اوسط کے گنپٹوں میں ۹۰ درجے طے کر لیتا ہے اس لئے گنپٹوں میں  
 نصف النہار مقامی زاویہ ۱ کے برابر جدا ہو گا جبکہ ۱: ۳۶۰: ۲۲ گنپٹ  
 اور اسی طرح نصف النہار شمس اوسط کے گنپٹ میں شمس اوسط سے ۵ زاویہ کے  
 برابر علیحدہ ہوتا ہے جبکہ وہ زاویہ جو کسی دو نصف النہاری مقامی کو درمیان داخل ہے یا یوں کہو کہ وہ  
 زاویہ جو کہ خط استوا کے اس قوس کے مقابل منسوب ہو وہ دو نصف النہار کا شے ہیں  
 گنپٹوں کی عبارت میں اس زاویہ کے درجوں کو ۵ تقسیم کرنے سے  
 تعبیر کیا جاوے تو کہتے ہیں کہ زاویہ وقت کے عبارت میں تحویل ہو گیا۔

(تعریف) اگر اس زاویہ کو حقیقی اور اوسط آفتابوں کے درمیان سے گزرنے  
 والے نصف النہاروں کے درمیان ہوتا ہے وقت کے عبارت میں تحویل کرین تو  
 اس نتیجہ کو تبدیل وقت بولتے ہیں تبدیل وقت کی پیدا ہونے کے دو سبب ہیں۔

اول آفتاب کا طریق شمس میں غیر یکساں حرکت کرنا۔

دوم خط استوا اور طریق شمس کا باہمی درمیانی میلان۔

تبدیل وقت اور یوم شمسی اوسط کے تقریفوں سے بیحد نتیجہ نکلتا ہے کہ اس وقت  
 جبکہ حقیقی آفتاب نصف النہار پر سے عبور کرتا ہے تو تبدیل وقت وہ وقت ہوتا ہے  
 جو کہ حقیقی اور اوسط آفتابوں کے مروروں کے درمیان گذرتا ہے اور وہ وقت  
 اوسط شمسی گنپٹوں میں دیا ہوا ہوتا ہے تبدیل وقت اس وقت مثبت خیال کی

جاتی ہے جبکہ شمس اوسط نصف النہار پر پہلے مرور کرے اور اس حالت میں اوسط وقت معلوم کرنے کے لئے اسکو ظاہری وقت میں جمع دیتے ہیں۔  
اور منفی اوسط کہلاتی ہے جبکہ اوسط وقت کے حاصل کرنے کے لئے ظاہری وقت میں سے اسکو گھٹا دیتے ہیں۔

وقت کا وہ وقفہ جس قدر شمس اوسط شمس حقیقی سے آگے رہتا ہے ان وقفوں کا مجموعہ ہے جب قدر شمس اوسط کو کب وہی سے آگے ہوتا ہے اور کو کب آفتاب حقیقی سے۔  
اگر اسکی ترتیب الٹا دی جاوے تو یہی بیان بالا درست رہے گا بشرطیکہ ترتیب معکوس کو منفی علامت سے ظاہر کروں مثلاً اگر کو کب شمس اوسط سے آگے ہے تو ابنا درمیانہ وقفہ جمع کرنے کے بجائے تفریق کر دینا چاہئے اور نتیجہ اگر منفی ہوگا تو شمس حقیقی شمس وہی سے پہلے عبور کرتا ہے۔

وہ وقفہ وقت کا جس قدر کو کب وہی طریق شمس پر حرکت کرتا ہو شمس حقیقی سے آگے ہو گا ہمیشہ صفر ہوتا اگر آفتاب یکساں طور سے طریق شمس میں حرکت کرنا پہلے کہا جاتا ہے کہ وقت کا باعث آفتاب کا غیر یکساں طور سے طریق شمس میں حرکت کرنا ہے۔

اور وہ وقفہ جب قدر کہ شمس اوسط کو کب سے آگے رہتا ہے ہمیشہ صفر ہوتا اگر طریق شمس خط استوا سے منطبق ہوتا یعنی اکنے درمیان کچھ میلان نہ ہوتا اور اس وقفہ کو وہ تعدیل وقت بولتے ہیں جو میلان سے پیدا ہوتی ہے۔

اور اسطر سے تعدیل وقت اپنے ان اجزاء کا جو کہ حرکت غیر یکساں اور میدان سے پیدا ہوتے ہیں۔ جب یہ مجموعہ ہوتی ہے۔

تعدیل وقت ہر ایک روز کے لئے اوسط اور ظاہری دوپہر کی نسبت تقویم بحری میں لکھا ہوا ہوتا ہے تعدیل وقت کے سب سے زیادہ مقدار ۱۶ منٹ سے کچھ زیادہ ہوتی ہے۔

دفعہ ۱۰۳۔ تعدیل وقت برس دن میں چار دفعہ بالکل صفر کے برابر ہوتا ہے اب ہم بیان کریں گے کہ برس دن میں تعدیل وقت میں کس طرح تبدیلی واقع ہوتی رہتی ہے۔ اس مطلب کے لئے ہم کو معلوم کرنا چاہیے۔

اول کہ شمس حقیقی اور کوکب و سہی کے (جو طریق الشمس پر حرکت کرتی ہیں) درجہ وقتوں کے درمیان کیا وقفہ ہے۔

دوم کوکب اور شمس اوسط کے درمیان کا وقفہ کیا ہے۔

اول چونکہ موجب قانون اول کہ پلہ صاحب کے زمین آفتاب کے گرد برابر وقتوں میں برابر قریبی طے کرتی ہے اس لئے اس کے سرعت زاویہ آفتاب کے گرد نقطہ قرب الارض پر سب سے زیادہ ہوگی اور نقطہ بعد الارض پر سب سے کم

اس لئے اس حرکت کے اوسط مقدار قرب الارض پر کے حرکت سے زیادہ ہوگے اور شمس حقیقی قرب الارض سے بعد الارض تک کوکب سے آگے رہے گا اور بعد الارض پر جا کر وہ باہم ایک ہو جائیں گے اس لئے زمین کا کسے نصف النہار زمین



کے حرکت روزانہ کے باعث ہے جبکہ سمت مغرب سے مشرق کے جانب ہوتی ہے

کوکب مین سے آفتاب سے پھلے گزرے گا۔

یا یون کہو کہ کوکب کا مروجہ نقطہ قرب الارض سے نقطہ بعد الارض تک شمس حقیقی کے

مروجہ سے پھلی ہوگا اور اس طرح یہ ثابت ہو سکتا ہے کہ ستارہ کا مروجہ بعد الارض

سے قرب الارض تک آفتاب حقیقی کے مروجہ سے پھلی ہوگا اس لئے تعدیل وقت

جو کہ آفتاب کے غیر کھیاں حرکت سے پیدا ہوتی ہے قرب الارض سے بعد الارض

تک مثبت اور بعد الارض سے قرب الارض تک منفی ہوگی اور نقاط قرب الارض

اور بعد الارض پر سفر کے برابر ہوگی۔

دوم فرض کرو کہ ش اور ک کوکب وہی اور طریق الشمس کے محل ایک ہی وقت

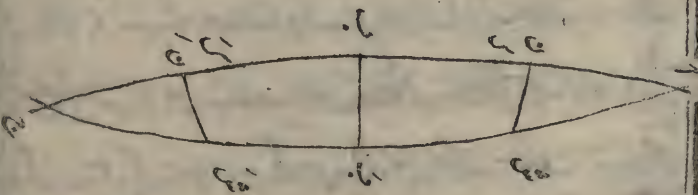
مین طریق الشمس اور خط استوا پر جدا گانہ ہیں جبکہ کوکب اعتدال ربیعہ ۱ اور انقلا

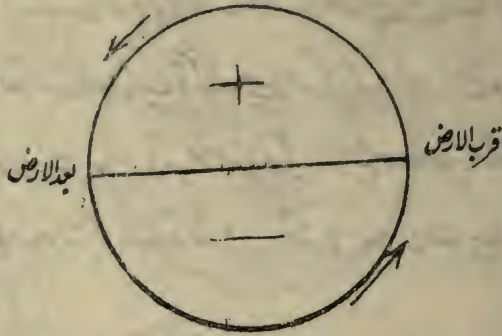
صیفی ب کے درمیان ہے اور ش اور ک انکی اس وقت کے محل ہیں جبکہ کوکب انقلا

صیفی اور اعتدال خریفی ج کے درمیان ہے فرض کرو کہ ۱ ب خط استواء کا حصہ

= اب = ۹۰ کے تاکہ ب کا قطب ۱ ہو اور ب ب خط استواء پر عمود وار ہو

توس مای ش ن اور ش ن خط استواء کے عمود وار کہنچو۔





تو مثلث قائم الزاویہ اش ن میں قاعدہ اش جو کہ اک کے برابر ہے ضلع ان  
سے بڑا ہوگا اس لئے زمین کا ہر ایک نصف النہار بوقت حرکت روزانہ کے جو  
کہ مغرب سے مشرق کی طرف ہے۔

اور آفتاب کے حرکت مداری کے سمت میں ہے ش ن میں سے گ سے پہلے گزیرے گا  
اور اسطر جیسے شمس اوسط کا مرو ستارہ کے مرو کے بعد ہوگا۔

اور جبکہ کوکب اور شمس اوسط اور ب پہنچنے کو وہ دونوں ایک نصف النہار پر  
ہوں گے۔

پھر ج ش نسبت ج ن کے بڑا ہے اور ج گ کے برابر ہے۔

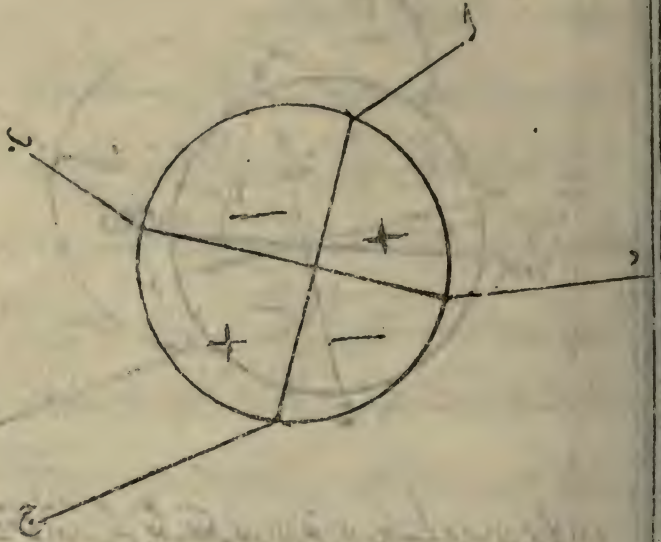
اس لئے نصف النہار گ میں سے ش ن سے پہلے گزیرے گا یعنی شمس اوسط ستارہ سے

پہلے مرور کرے گا اس طرح سے معلوم ہوا کہ اعتدال ریمینی اور انقلاب صیفی کے درمیان  
تقدیل وقت جو کہ میلان سے پیدا ہوتی ہے منفی ہوگے اور انقلاب صیفی اور  
اعتدال خریفی کے درمیان مثبت ہوگی اس طرح سے مدار شمسی کے دوسری نصف کی  
بابت بحث کرنے سے معلوم ہوگا کہ جب آفتاب اعتدالین میں سے کسی سے چلکر  
دوسری انقلاب کو جاتا ہے تو کوکب پہلے عبور کرتا ہے اور اسلئے وہ تقدیل  
وقت جو میلان سے پیدا ہوتی ہے منفی ہوگی اور جبکہ وہ انقلاب شتوی سے دور  
اعتدال کی طرف حرکت کرتا ہے تو تقدیل وقت جو میلان سے پیدا ہوتی ہے  
مثبت ہوگے۔

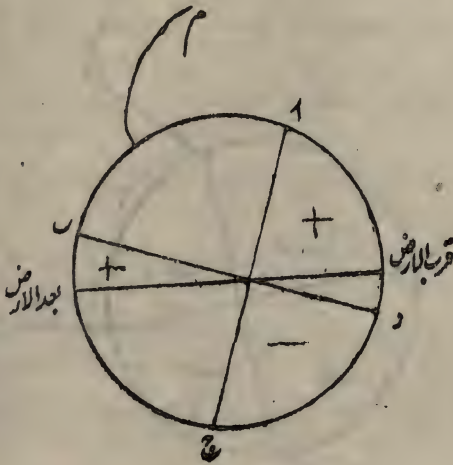
اگر شمس اوسط پہلے مرور کرے اور کوکب وٹھی کے اس کے بعد ادرشمس حقیقی نسب سے  
بعد تو تقدیل وقت اور اس کے بعد سب کے سب مثبت ہوں گے مثلاً جب کہ  
آفتاب نقطہ قرب الارض اور بعد الارض کے درمیان ہوگا جیسے شکل اول  
میں دیا گیا ہے تو کوکب اور آفتاب کا درمیانی وقفہ یعنی وہ تقدیل وقت جو  
آفتاب کی غیر کیسیان حرکت سے پیدا ہوئی ہے مثبت ہوگی اور نقطہ بعد الارض سے  
قرب الارض تک منفی۔

پہر شکل دوم میں فرض کرو کہ آفتاب کا محل اعتدال ریمینی میں ہے اور ب انقلاب صیفی  
جو کہ فی الحال نقطہ بعد الارض سے کچھ پہلے آتا ہے اور آج اعتدال خریفی ہے اور  
انقلاب شتوی۔





کوکب اور شمس اوسط کا درمیانی وقفہ سے آگے اور پیچھے سے چمک ثابت  
 ہو گا اور اسے بگ اور ج سے دگ منفی - اس طرح شکل ازل اور  
 دوم کے مقابلہ سے معلوم ہو گا کہ کل مساوات وقت ب سے نقطہ بعد الارض  
 آگے اور نقطہ قرب الارض سے آگے ثابت ہے اور ج سے دگ منفی جیسا  
 کہ شکل سوم سے ظاہر ہے۔



اس لئے جبکہ آفتاب کسی جگہ نقطہ بعد الارض اور ج کے درمیان ہوگا اور  
 د اور نقطہ قرب الارض کے درمیان ہوگا تو تعدیل وقت صفر کے برابر ہوگی  
 اور اسطرح کوکب اور شمس اوسط کا درمیانی وقفہ آ اور ب پر آ اور ب کے  
 درمیان کسی نقطہ تم پر معدوم ہو جاتا ہے۔

وہ وقفہ جو کہ تعدیل وقت کا وہ حصہ ہو سیلان سے پیدا ہوتا ہے اور منفی  
 ہے مقدار میں سب سے زیادہ ہوگا اور یہ مقدار (سب سے زیادہ) اس تعدیل  
 کے سب سے بڑے مقدار سے جو کہ حرکت غیر یکساں سے پیدا ہوتی ہے بڑے  
 چونکہ نظم پر کل تعدیل وقت منفی ہے اور ۱ اور ب پر مثبت ہے اس لئے  
 ایک دفعہ تو آ اور تم کے بیچین اور ایک دفعہ تم اور ب کے بیچین صفر کے

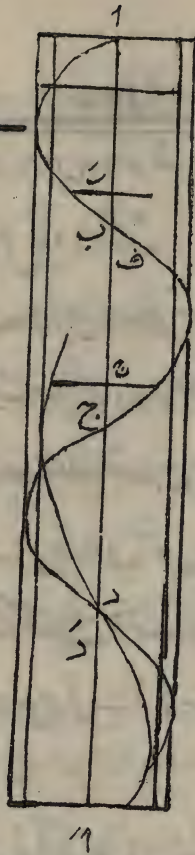
برابر ہوگی اور اس طرح سے سال بھر میں ۴ دفعہ تعدیل وقت صفر کی برابر ہوگی  
دفعہ ۱۰۴۔ امور قابل یادداشت

طالب علم کو چاہیے کہ امور سند درجہ ذیل سے اپنی تین خوب واقف کرے۔  
اول یہ کہ تعدیل وقت مثبت خیال کیجاتی ہے جبکہ شمس اوسط پہلے عبور کرے  
یا حرکت غیر یکسان سے پیدا ہونے والے تعدیل کے صورت میں اس وقت میں  
مثبت ہوتی ہے جبکہ کوکب وہمی جو کہ طریق الشمس پر چل رہا ہے پہلے مردور کرے۔  
اوسط وقت نکالنے کے لئے تعدیل وقت کو جبکہ وہ مثبت ہو ظاہری وقت  
میں جمع کرتے ہیں اور جبکہ منفی ہوتی ہے تو ظاہری وقت سے اسکو تفریق کرتے  
ہیں۔

دوم۔ انقلاب صیفی نقطہ بعد الارض سے کچھ دیر پہلے واقع ہوتا ہے  
آفتاب انقلاب صیفی میں ۲۱ جون کو ہوتا ہے اور نقطہ بعد الارض پر ۲۱ جون کو  
سوم مساوات وقت جو میلان سے پیدا ہوتی ہے مقدار میں تعدیل وقت  
کی اس جزو سے جو کہ حرکت غیر یکسان سے پیدا ہوتا ہے بڑی ہوتی ہے۔  
دفعہ ۱۰۵۔ تعدیل وقت کے اس اختلاف کو جو ہر سال روز کے اندر  
ہوتا رہتا ہے شکل میں اس طرح تعبیر کرتے ہیں۔

ایک خط ۱۱ اور یہ خط اس وقت تعبیر کرتا ہے جو کہ آفتاب کی اعتدال ربیعی میں  
ایک دفعہ کی بعد دوسری دفعہ پہنچنے کے درمیان گزرتا ہے اور وقت کو نقط ط۔





ببرج و د سے جو کہ جدا گانہ انقلاب صیفی اور اعتدال خرفی اور انقلاب شتوی  
کو ظاہر کرتے ہیں چار حصوں پر تقسیم کرو اور ۱۱ پر خطوط عمود وار کھینچو جو کہ میلان  
سے پیدا ہونی والے تعدیل وقت کو مقدار میں تعبیر کرتے ہیں اور جبکہ تعدیل  
وقت مثبت ہوتی ہے تو ۱۱ پر دائیں ہاتھ کے طرف اور جبکہ منفی ہوتی ہے  
بائیں ہاتھ کی طرف کھینچو۔

ان خطوط کی انجام وہ سطح منحنی بناؤ گئے جو اب برج و د امین سے گزرتی ہے پہر اسطر جے او  
خطوط کھینچو جو کہ غیر یکساں حرکت سے پیدا ہونے والے تعدیل وقت کو اسی پیمانہ

موافق تعبیر کرتے ہیں۔

انکار ایک انجام بھی ایک سطح منحنی بناویگا جو کہ ف اور گ مین سے جو کہ بعد الارض اور  
قرب الارض کے وقتوں کو بتلاتے ہیں گزریگا۔

کسی لحظہ میں حقیقی تعدیل وقت ان خطوط کے جو ۱۱ پر سمود وار مین اور ۱۱ مین  
سے گزرتے ہیں اور دونوں طرف خطوط کسینچے سے محدود ہوتے ہیں جمع کرنے سے  
معلوم ہوتی ہے بشرطیکہ ہر ایک خطوط اپنے علامت واجبی کے ساتھ لیا جاوے  
بیچہ آسانی سے معلوم ہو جاویگا کہ ۱۱ اور ب کے درمیان دو دفعہ ۱۱ اور ب میں تعدیل  
وقت کے اجزاء مساوی اور مختلف علامتوں کے ہوتے ہیں اسلئے ان وقتوں میں تعدیل  
معدوم ہو جائیگا اور یہ معلوم کیا دفعہ ۱۱ اور ج اور ایک دفعہ ۱۱ اور گ کے درمیان معدوم  
ہوتی ہے اور اس طرح سال بھر میں چار دفعہ معدوم ہو جاتی ہے۔

۱۱ تا ۲۴ جنوری تعدیل وقت صفر کے برابر ہوتی ہے ۱۵ - اپریل ۱۵ جون ۱۵ اگست  
۲۴ ستمبر ہوتی ہیں جبکہ شمس حقیقی کا محل بالنسبت نقطہ قرب الارض کے معلوم ہوتو  
کو کہ وہی کا محل بھی جو کہ آفتاب کے ساتھ قرب الارض سے چلا تھا بالنسبت  
قرب الارض کے محل کے معلوم ہو جاتا ہے اور کو کہ وہی کے محل معلوم ہونے کے  
بعد شمس وہی کا محل بھی جو کہ کو کہ کے ساتھ اعتدال ربیعی سے چلتا ہو یہ سبب اعتدال ربیعی  
کے محل معلوم ہو جاتا ہے اسلئے اگر نقطہ قرب الارض کا محل بالنسبت اعتدال ربیعی قائم ہو تو شمس حقیقی اور  
شمس وہی دونوں ایک پورا چکر کہانے کے بعد اعتدال ربیعی کے بالنسبت اسی جگہ

پر آجاویگے۔

اگر صحت کا بہت خیال کیا جاوے تو نہ تو نقطہ قرب الارض اور نہ نقطہ اعتدال ربیعی قائم ہے بلکہ قرب الارض ایک قسم کے حرکت استقبال رکھتا ہے یعنی ایک ایسی حرکت جو آفتاب کے حرکت مداری کے سمت میں طریقی الشمس میں سطح پر ہوتی ہے اور جو مقدار میں قرب ۱۱ سکیڈ کے ہوتی ہے اور نقطہ اعتدال ربیعی میں حرکت رجعی ہوتی ہے جو قرب ۰ سکیڈ سالانہ کے ہوتی ہے۔

ان دونوں حرکات کو جمع کرنے سے نقطہ قرب الارض نقطہ اعتدال ربیعی سے حرکت آفتاب کے سمت میں ۶ سکیڈ سالانہ کے حساب سے جدا ہوتا ہے اور یہ قلیل حرکت حقیقی اور وہی آفتابوں اور اعتدال ربیعی کے حقیقی محلول میں بہت مدت گزرنے کے بعد محسوس فرق ڈالیگے

دفعہ ۱۰۶۔ اوسط سال انقلابی

آفتاب کا مرکز ستاروں میں جو ایک ظاہری مدار بناتا ہے وہ دائرہ عظیمہ کے شکل میں ہوتا ہے اور مدار شمسی کہلاتا ہے۔

یہ دائرہ معدل النهار (خط استوا) کو دو نقطوں پر قطع کرتا ہے زمین سے وہ نقطہ جہان کہ آفتاب کا مرکز اس وقت ہوتا ہے جبکہ اسکا میل کلی جنوب سے شمال کی طرف بدلتا ہے۔ (دفعہ ۲۵) نقطہ راس الحمل کہلاتا ہے۔

یہ نقطہ خط استوا پر قائم نہیں ہے اور نہ اس نقطہ سے منطبق ہے جو کہ



مداثرشی نقطہ قرب الارض سے فاصلہ معین ہے اور اسی سبب سے وہ وقفہ جو آفتاب کو متواتر اس نقطہ تک پہنچنے میں لگتا ہے بدلتا رہتا ہے اور یہ وقفہ ان دونوں عینیں اس وقفہ سے جو کہ آفتاب کو اس نصف النہار پر پہنچنے میں لگتا ہے جو کسی نقطہ معین میں سے گزرتا ہے اور اس وقفہ سے جو کہ آفتاب کو نقطہ قرب الارض پر متواتر پہنچنے میں لگتا ہے مختلف ہوتا ہے۔

۲۰

وقت کی اس مقدار کو جو آفتاب کی مرکز کو نقطہ راس الجمل پر پہنچنے میں لگتا ہے سال انقلابی کہتے ہیں اور وہ درحقیقت اس قدر وقت ہے جہیں آفتاب صعود و ستقیم میں ۳۶۰ درجے طے کر کے حرکت کرتا ہے۔

چونکہ نقطہ راس الجمل کے حرکت بالکل یکساں نہیں ہے اس لئے سال انقلابی کی مدت معین نہیں ہوتی لیکن جو تبدیلی واقع ہوتی ہے بہت کم اور باضابطہ ہے اور اس لئے اسکی اوسط قیمت نکل سکتی ہے اور یہ اوسط قیمت آفتاب کو حال میں مشاہدہ کرنے اور ان مشاہدہ کو پچھلے سالوں کے مشاہدوں سے مقابلہ کرنے سے معلوم ہو سکتی ہے اور مشاہدوں کے درمیان کے وقفہ میں آفتاب کے حرکت صعود و ستقیم میں معلوم ہو سکتی ہے۔

اور آفتاب کے حرکت صعود و ستقیم کو یکساں فرض کر کے وقت کے وہ مدت جو ۳۶۰ درجے کے صعود و ستقیم کی تبدیلی کے مطابق ہوا ربعہ سے معلوم ہو سکتی ہے اور اسطر حصہ اوسط سال انقلابی کے لبنائی ۲۲۲۲۱۸ ۶۵۶۲ ۳۶۵۶۲ اوسط روز ہائی ششی معلوم

ہوئی ہے۔

دفعہ ۱۰۷ تقویم

روزمرہ کے کام میں برس دن میں دن کے کسور کو حساب میں لانا ناممکن ہے اور دنوں کے تعداد صحیح قریب ۳۶۵ کے ہے اگر اسکو سال کی نسبتائی فرض کریں تو ہر برس میں ۱ دن غلطی پڑتی ہے اور ۴ برس میں نقطہ اعتدال بھی ایک روز پہلو واقع ہوگا اور ۱۰ برس میں ۲۵ دن تقریباً ایک مہینہ کی غلطی ہو جاوے گی اور اس غلطی کی جمع ہونے سے موسموں کے وقت بدل جاوے گی۔

اس وقت کے رفع کرنے کے لئے ۱۱۰۰ قبل حضرت مسیحؑ چالیس سیز نے بن کو ۳۶۵ دن کا مقرر کیا اور چوتھی سال فروری میں ایک دن بڑا دیا تقویم کی اس تبدیلی کو تصحیح قیصری کہتے ہیں۔

اور وہ برس حمین ایک دن بڑا دیا جاتا ہے سال کبھی کہلاتا ہے۔

تصحیح قیصری میں ہر سو کو ۱۱۰۰ دن کا فرض کیا گیا ہے۔ اور یہ مقدار

۸۶۷۰۰۰۰ دن کے برابر زیادہ ہے اور یہ کم از کم ایک برس میں زیادہ

ہو کر چار سو برس میں ۳ دن کا فرق ہو جاتا ہے

اس غلطی کے دفعہ کے لئے پوپ گریگری نے ۱۵۸۲ء میں ۴ اکتوبر کے بعد ۱۰ دن

خمال ڈالے اور اسلئے دوسری برس اعتدال ربیعی اسی دن واقع ہو جس دن

۱۵۸۲ء میں واقع ہوا تھا۔

یعنی مارچ کی ۲ کو اور اسنے قاعدہ مختصر کیا کہ ہر ایک ۴۰۰ برس کے بعد ۳۰ سال  
 کمال ڈالی جاوین اور حکم دیا کہ ہر ایک سال کیسیہ جو کہ ہر ایک صدی کے پورا  
 ہونے پر واقع ہوئے اور ۴۰۰ پر تقسیم ہو سکی۔ سال معمولی سمجھا جاوے۔  
 مثلاً ۱۶۰۰ و ۱۸۰۰ و ۱۹۰۰ سالہای معمولی ہیں لیکن ۲۰۰۰ سال کیسیہ ہے  
 اس تقسیم کو تصحیح و تصحیحی کہتے ہیں اور انکھٹنڈین شہاد سے اسکا برتاو کیا  
 گیا ہے اور اس تصحیحی کو ایک اوس نے ایک اختیار نہیں کیا۔

دفعہ ۱۰۸ یوم کو کبھی سال کو کبھی  
 چونکہ شمس اوسط خط استوا کو شمس حقیقی کے اوسط سے طے کرتا ہے۔

اس لئے وہ وقفہ جو اس کو نقطہ راس احمل میں سے متواتر گذرنے میں لگتا ہے اوسط  
 سال انقلابی کہلاتا ہے اور وہ سال السنائی میں ۳۶۵ ایام شمسی اوسط کے بڑا  
 ہوتا ہے اور اسلئے ایک اوسط یوم شمسی میں شمس اوسط خط استواء کی اس قدر  
 قوس کو طے کرتا ہے جو کہ  $\frac{360}{365.25624} = 0.98561224$  منٹ ۳۳.۸ ثانیہ کے  
 اس سے معلوم ہوا کہ ایک یوم شمسی اوسط میں زمین کا ہر ایک نصف النہار  
 ۳۹۰ و ۹ منٹ اور ۳۳.۸ ثانیہ کا زاویہ طے کرتا ہے اور  
 یوم کو کبھی میں فقط ۳۹۰ چھکا۔

اور اسلئے ہم یوم شمسی اوسط اور یوم کو کبھی اوسط کی سنائیوں کا مقابلہ کر سکتی ہیں  
 چونکہ یوم کو کبھی یوم شمسی اوسط سے اس نسبت سے کم ہے جو  $360 : 365.25624$



یا : ۱۵۰۰۲۷

اسلئے معلوم ہوتا ہے کہ یوم کو کبھی کی لمبائی ۳۳ گھنٹہ ۶ منٹ وقت اوسط کی برابر  
سال کو کبھی وہ وقفہ ہے جو آفتاب کو نصف النہار پر سے متواتر گزرنے میں لگتا  
یعنی اس نصف النہار پر گزرنے سے جو مدار شمسی کو ایک نقطہ قائم پر قطع کرے۔  
نقطہ راس الحمل ایک اوسط سال انقلابی میں مدار شمسی ۲۳۵.۵۰۶۷۲ گھنٹہ کا قوس ط  
کرتا ہے اور اوسط سے ایک اوسط سال انقلابی میں آفتاب میں سے گزرنی والا  
نصف النہار ۳۶۵.۲۵۶۲۱ گھنٹہ کے زاویہ میں حرکت کر گیا اور سال کو کبھی میں  
نقطہ ۶۰.۲۵۶۲۱ کے زاویہ میں حرکت کرتا ہے اور چونکہ نقطہ راس الحمل کے حرکت  
آفتاب کے جانب ہے اسلئے اوسط سال انقلابی بہ نسبت سال کو کبھی کے اس

نسبت کے ساتھ کم ہوگا ۳۶۰ - ۳۶۵.۲۵۶۲۱ : ۳۶۰ : ۱۵۰۰۰۰۳۸ یا ۱۵۰۰۰۰۳۸

ایک تیسری قسم کا بھی سال ہوتا ہے جسکو سال استثنائی کہتے ہیں

اور وہ اس وقفہ کو تعبیر کرتا ہے جو آفتاب کو نقطہ قرب الارض یا بعد الارض میں سے  
متواتر گزرنے میں لگتا ہے۔

نقطہ بعد الارض آگے کے طرف یعنی آفتاب کے حرکت سمت میں ۲۵.۷۱۱۱ فی سال  
حرکت کرتا ہے اور سال کو کبھی سال استثنائی سے اس نسبت سے کم ہے ۳۶۰۔

۳۶۰ - ۲۵.۷۱۱۱ : ۱۵۰۰۰۰۸۷ یا ۱۵۰۰۰۰۸۷

دفعہ ۱۰۹ زمین کے گرد اگر دہرنے سے ایک دن کی ظاہری زیادتی و نقصان

کابیاں۔

شمس اوسط یومیہ دائرہ میں حرکت کرنے سے پی در پی زمین کے ہر ایک نصف  
الہنہار پر سے گزرتا ہے اسلئے مختلف جگہوں میں اوسط دوپہر کا وقت قطعی مختلف ہوگا  
مثلاً گرینچ کے مغرب میں کسی مقام پر اوسط دوپہر گرینچ کے نسبت چھٹی ہوگی اور گرینچ  
کے مشرق میں کسی مقام پر پہلا اور دو مقاموں پر اوسط دوپہر کے وقت میں اسطر  
جو وقفہ پڑ جائے اس زاویہ کے متناسب ہوگا جس قدر کوئی زمین کا نصف الہنہار قائم  
اس نصف الہنہار سے جو آفتاب میں سے گزرتا ہے جدا ہوتا ہے یعنی مقاموں کے  
طولوں کے فرق کے متناسب ۱۰ ہر طول کے واسطے یہ فرق ۲۰ گھنٹہ کا ہو جائے  
فرض کرو کہ ایک شخص گرینچ کے نصف الہنہار سے مغرب کی طرف حرکت کرے تو  
دوپہر اوسط گرینچ کے اوسط دوپہر کے نسبت چھٹی واقع ہوگے اور اس سے چھٹی واقع  
ہونیکے مقدار اس مقام کے طول کے متناسب ہوگے جہاں وہ پہنچے گا جبکہ وہ زمین  
کو رو آدھی رستہ پر پہنچے گا تو اسکے دوپہر گرینچ کے دوپہر سے ۱۲ گھنٹہ پہلے واقع  
ہوگی اور اگر اسکی پاس کسے مقیاس الوقت ہو جو گرینچ کی اوسط وقت شمسی پر  
لگا ہوا ہے تو اسکی مقیاس الوقت میں دوپہر کے نسبت پہلے ہوگے اور جبکہ وہ زمین  
کے گرد آدھی رستہ پر پہنچے گا تو اس مقام کے اوسط دوپہر اور اسکی مقیاس الوقت  
کے دوپہر میں ۱۲ گھنٹہ کا فرق ہوگا اگر وہ اپنا سفر اس سمت میں جاری رکھے اور  
پورا حیکر کر کے گرینچ میں آجائے تو اسکی مقیاس الوقت میں ۱۲ گھنٹے اور زیادہ

ہو جائینگے۔ یعنی ۲۴ گنٹہ یا ایک دن اوسط یوم شمسی کا فرق ہوگا۔  
 و حقیقت اس شمار سے جو شمس اوسط کے اس شخص کے نصف النہار پر مردور  
 کرنے سے جو دنوں کے تعداد حاصل ہوگے ان دنوں کے تعداد سے جو گریخ کے  
 نصف النہار پر مردور کرنے سے حاصل ہوگی ایک کم ہوگی اور اسلئے ظاہر میں معلوم  
 ہوگا کہ گویا اس شخص کا ایک دن جاتا رہا اور ایسی ہی اگر وہ شخص مغرب سے  
 مشرق کی طرف سفر کرتا ہو تو اسکو معلوم ہوتا کہ ایک دن اور حاصل کر لیا۔  
 دفعہ ۱۱۰ وقت اعتدالی۔

اوسط شمسی دوپہر اور اوسط کوکبی دوپہر شایدہ کے جگہ سے متعلق ہیں اور دوپہر  
 کا قطعی وقت مختلف مقاموں میں مختلف ہوتا ہے اسلئے آسانی کے لئے ایک ایسا  
 وقت مقرر کیا گیا ہے جو مقام شایدہ سے بالکل متعلق نہ ہو اور وہ وقت کسی سال میں  
 آفتاب کی اعتدال یعنی بین پہنچنے کا ہے اور اسوقت اور کسی بعد میں آنے والے  
 وقفہ کی مدت کو اگر اوسط شمسی دنوں اور گنٹھوں اور منٹوں میں شمار کیا جاوے  
 تو اسکو اس لحاظ کا وقت اعتدال کہتے ہیں۔

دفعہ ۱۱۱ ساعت النجوم کی غلطی کی مقدار معین کرنے۔  
 ایسی رصدگاہوں میں جہاں آثر المرو رصوبہ کی جاتی ہیں اور اس آثر کا خط  
 نصف النہار کی سطح میں حرکت کرتا ہے اور ساعت النجوم بھی موجود ہوتی ہے تو  
 وہاں اگر ساعت النجوم کی غلطی معلوم ہو تو وقت کو کبھی معلوم ہو سکتا ہے۔



ساعت النجوم کی غلطی کی مقدار معلوم کرنے کے لئے اس گنہ سے یا تو  
 آفتاب کا یا اس سو ستاروں میں سے کسی کا وقت مرور مشاہدہ کرنا چاہئے جو  
 صعود و ستقیم کے مقدار سال کے ہر ایک دن کے لئے تقویم بحری میں دئی ہوئے  
 ہے کیونکہ ان ستاروں میں سے کسی کے صعود و ستقیم کو اگر درجن اور درجن کے  
 کسور میں تخیل کریں اور ہر اقلیم کریں تو کو کبھی گنہوں اور کو کبھی گنہ کی کسور کے بعد  
 ستارہ کی مرور کی وقت معلوم ہو جاوے گی جو نقطہ اس محل کے مرور کے بعد گزرتے ہیں  
 اس وقت کے درمیان جو اسطر سے حاصل ہوا ہے اور اس وقت کے درمیان جو گنہ  
 ظاہر کرتا ہے جو فرق ہے اس کو ساعت النجوم کی غلطی کہتے ہیں۔

اگر آفتاب مشاہدہ کیا جاوے تو ہم کسی طر سے تعدیل وقت کو شمار میں لانے کے  
 بعد ایک اوسط ساعت النجوم کی غلطی کو دریافت کر سکتی ہیں۔  
 دفعہ ۱۱۲ وقت کو کبھی کو اوسط وقت میں تخیل کرنا اور اس کا عکس۔

ہم اور دفعہ ۱۱۳ میں ظاہر کر چکی ہیں کہ وقت کو کبھی کے کسی وقفہ کو اوسط وقت <sup>شمسی</sup>  
 کے مطابق وقفہ میں کس طرح تخیل کرنا چاہیے اگر ہم کو وقت کو کبھی سے اس کا مطابق وقت  
 یا اسکے عکس اوسط سے وقت کو کبھی معلوم کرنا ہو تو یہ عمل کرنے چاہئیں۔

اول ایک معین وقت کو کبھی کو اسکے مطابق اوسط وقت میں تخیل کرنا اس فرض کے  
 لئے تقویم بحری میں ہے کہ ہر ایک دن کے لئے کو کبھی دوپہر کا وقت اوسط لکھا ہوا ہوگا،  
 یعنی نقطہ اس محل کے مرور کا وقت

اب چونکہ مطلوبہ وقت اوسط ایک دن پہلے کے دوپہر کو کبھی کے اوسط وقت اور اس  
 وقفہ کا جو کو کبھی دوپہر کے بعد گزرا ہے مجموعہ ہوتا ہے اس لئے تقویم بھری میں سے ایک  
 دن پہلی کی اوسط کو کبھی کا وقت معلوم کرنا چاہیئے۔

اور اس میں وہ وقفہ زیادہ کرنا چاہیئے جو وقت معین کو کبھی کے مطابق ہو اور ان دونوں کا  
 مجموعہ وقت اوسط ہو گا۔

دوم وقت اوسط معین کو وقت کو کبھی میں تجویز کرنا۔

تقریب بھری میں برس کی ہر ایک دن کے لئے اوسط دوپہر کا وقت کو کبھی دیا ہوا ہے  
 اور اگر اس میں وہ کو کبھی وقفہ جو وقت اوسط معین کے مطابق ہے جمع کر دیا جائے تو  
 وقت کو کبھی مطلوب حاصل ہو جاوے گا۔

## باب ششم

ان تصحیحوں کا بیان جو کہ جہلم سماوی کے مقاموں کو شاہدہ کرنے سے پہلے ان میں  
 زیادہ کرنے چاہئیں یا گہرائی چاہیں اور ان تصحیحوں کی ضرورت مشاہدہ کرنے  
 والے کے محل اقامت اور روشنی کے خواص سے پڑتی ہے۔

وقفہ ۱۱۳ وہ جہیں جن کا استعمال مشاہدہ شدہ مقاموں میں کرنا چاہئے ان  
 مشاہدوں کو مختلف اوقات اور مختلف مقاموں میں کی جاتے ہیں مقابلہ کرنے  
 کے لئے ان نقطوں اور سطحوں کے حرکتیں جاننے ضروری ہیں جہیں کے بالنسب

اجرام سماوی کے ظاہری سمتوں میں جو تبدیلی مشاہدہ کرنے والے کی محل کے تبدیلی واقع ہوتی ہے معلوم ہو جاوے۔

اور جبکہ یہ دونوں معلوم ہو جاویں تو ہم کو اکب اور اجرام سماوی کے مقاموں کا ایک دوسرے مقابلہ کر سکتے ہیں جبکہ ان کا مشاہدہ محل زمین سے وقت معین میں کیا جاوے۔

نئی جرم سماوی کا ظاہری مقام مختلف اوقات اور مختلف مقامات میں ان اسباب کے باعث سے بدلتا رہتا ہے۔

اول مشاہدہ کرنے والے کا محل زمین پر۔

دوم روشنی کے خواص۔

سوم زمین کے غور کے سمت میں تبدیلی ان تمام باعثوں سے اجرام سماوی کے مقام مشاہدہ شدہ تصویر میں داخل کرنے پر پڑتی ہیں۔

اسباب میں ہم ان تھیں کا ذکر کریں گے جو روشنی کے خواص اور مشاہدہ کرنے والے کے روی سطح زمین پر کسی محل سے پیدا ہوتی ہیں اور اسکے اگلے باب میں ان تصویر کا ذکر کریں گے جو جو راضی کے حرکت سے پیدا ہو گئے۔

وہ سمت جہیں کوئے ستارہ دیکھا جاوے اس خط مستقیم سے معین کی جاتی ہے جو کہ آگنہ میں سے شروع ہواو ایسی سمت میں ہو کہ اس خط میں جبکہ روشنی ستارہ سے آگنہ میں پہنچتی ہے تو وہ روشنی اس خط مستقیم پر حرکت کرتی ہے۔ اگر ستارہ سے لیکر آگنہ تک روشنی اس خط مستقیم پر چلی آئے جو کہ آگنہ سے ستارہ تک کہینچی



جاتا ہے تو ستارہ اسی خط استقیم پر چلتے آتی ہیں نظر آتا لیکن ایسا نہیں ہوتا اور اسکی دو سبب ہیں۔

اول یہ کہ زمین اور شاہدہ کرنے والا زمین کے ساتھ خلا میں حرکت کرتی ہیں روشنی بھی یکساں اور کثیر المقدار سرعت کے ساتھ حرکت کرتی ہے اگر روشنی ستارہ سے نکلا اس خط کے سمت میں چلے آتے جو کہ شاہدہ کرنے والے کی آنکھ تک پہنچ جاتا تو اسکو زمین بھی چھوڑ جاتے اور شاہدہ کرنے والے کی آنکھ تک ہرگز نہ پہنچتے۔

دوم یہ کہ زمین کے گرد کرہ ہوائی محیط ہے جو کہ اسکو سطح سے کئی میل اوپر تک پہنچا ہوا ہے اور اس کرہ ہوائی کی کثافت درجہ بدرجہ مختلف ہے زمین کے رومی سطح پر زیادہ گہری ہے اور جس قدر اونچی جاوے گی اسقدر قسین ہو جائیگا اور اسلئے وہ روشنی جوتاو سے نکلتی ہے خط استقیم پر نہیں آتے بلکہ اسکا طریق کرہ ہوائی میں سے گذرنے سے منحرف ہو جاتا ہے۔

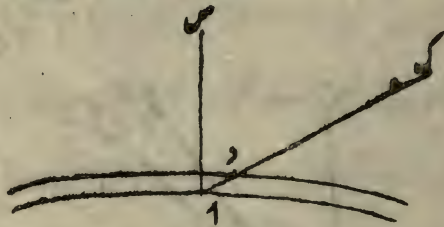
ستارہ کی مقام دریافت کرنے کے لئے کرہ ہوائی کے باعث جو قعص استعمال کی جاتے اسکو انکسار کہتے ہیں۔

دفعہ ۱۱۴۔ انکسار

کسی کو کب کے محل ظاہری پر انکسار کا اثر۔

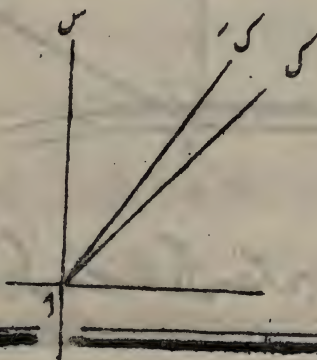
اگر زمین ساکن ہوتے اور تمام رو سے سطح اسکی حرارت یکساں ہوتی تو کرہ ہوائی کا دباؤ اور حرارت بھی یکساں ہوتے اور رو سے سطح سے یکساں فاصلہ پر دباؤ اور

حرارت یکساں ہوتی اور اس طرح سے کرہ ہوائی اس ترتیب سے واقع ہوتا کہ گویا ایک  
 گردی سطحیں جن سب کا مرکز زمین کا مرکز ہے اور ہر ایک سطح کا اس تمام سطح میں دباؤ  
 اور حرارت یکساں ہے ایک دوسری پر پانی کے طباقوں کے طرح رکھے ہوئے  
 ہیں لیکن آفتاب کی حرارت کی غیب یکساں تقسیم اور زمین کی حرکت روزانہ کے باعث  
 کرہ ہوائی کا دباؤ اور حرارت زمین کے سطحوں کے مختلف نقطوں پر مختلف ہو جاتی  
 ہے لیکن اس باعث سے جو فرق پڑتا ہے اس کو جزا دیکر انحصار کا حساب اس طرح سے  
 کرنا چاہیے کہ گویا ہر ایک ہم مرکز قطبی یکساں حرارت اور دباؤ رکھتے ہیں اس لئے ہم نے  
 مطلب کے لئے فرض کرتے ہیں کہ زمین کے روئے سطح سے برابر بلند ہون پر حرارت  
 اور دباؤ یکساں ہوتی ہیں لیکن کرہ ہوائی کی اونچائی زمین کے نصف قطر سے بہت کم  
 نسبت رکھتی ہے۔



اس لئے اگر کوئی شعاع ک د کے ستارہ ک سے کرہ ہوائی میں د پر آئے

اور شاید دہ کرنے والی کی آگہیہ کا مقام ۱ ہو تو ظاہر ہے کہ جب تک فاصلہ سمت  
 الراس بہت بڑے مقدار کا ہوگا تو فاصلہ او کو زمین کے نصف قطر سے بہت قلیل  
 نسبت ہوگی اور اس طبعی کا ٹیٹر پانچ کے اندر سے شعاع گذرتی ہے بہت ہی  
 قلیل ہوگا اگر ہم فرض کریں کہ شعاع ہوا کے ان طبعیوں میں سے گذرتی ہے جو  
 ان سطحوں میں بھری ہوئی ہے جو افق کے ۱ نقطہ پر متوازی ہیں تو نتیجہ خاصہ  
 صحیح صحیح نکلیگا بشرطیکہ فاصلہ سمت الراسی بہت بڑا نہ ہو اور یہ بات فرض کیجاو  
 کہ سب طبق نہایت باریک ہیں اور ہر ایک کی کثافت اس تمام طبعی میں یکساں ہے  
 لیکن کل انحراف کسی شعاع کا جو کہ متوازی طبعیوں میں سے گذرنے سے پیدا ہوتا  
 علم مناظر کے مطابق اسے قدر ہوتا ہے کہ گویا شعاع خلا سے سب سے پچھلے طبق میں  
 سے سیدھی گذری ہے  
 فرض کرو کہ اس انحراف کی مقدار ہے جو خلا سے زمین کی سطح کے نقطہ ۱ پر ہوا میں  
 داخل ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔





اور ک ستارہ ہے ۱ ک شعاع کے سمت نقطہ ۱ پر ہے تو زاویہ ک ۱ ک انکسار زاوی ہوگا۔

فرض کرو کہ بھیہ انکسار = ن اور فرض کرو کہ زاویہ ک ۱ اس فاصلہ سمت الہی ہے جو ظاہر معلوم ہوتا ہے = س کے۔

اگر شعاع خلا سے ٹکرائے اور سیدھی ہو کر نقطہ ۱ پر انکسار پذیر ہوتی ہے تو انکسار کے واسطے یہ مساوات پیدا ہوتی ہے کہ جب (س + ن) = م جب س اور بھیہ مساوات صورت واقع میں صحیح ہوتے۔

چونکہ بہت چھوٹا ہے اسلئے مساوات بالا سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ جب س +

$$ن \text{ جم } س = م \text{ جب } س \text{ اسلئے } ن = (م - ۱) س س + ن$$

جو انکسار مقیاس قوس میں ہے اگر انکسار میں ثانیوں کی تعداد ہوتی ہو

$$= \frac{ن}{س} = \frac{م - ۱}{س} = م - ۱ \text{ یا } ن = م س - س$$

اس لئے انکسار کا اثر یہ ہوا کہ وہ ستارہ کی محل کو سمت الہی کے قریب کر دیتا ہے اس سطح عمودی میں جو ستارہ میں سے ہو کر گزرتی ہے اور یہ قریب اس زاویہ کے برابر ہے جو کہ ظاہری فاصلہ سمت الہی کے ساتھ متبدل ہے۔

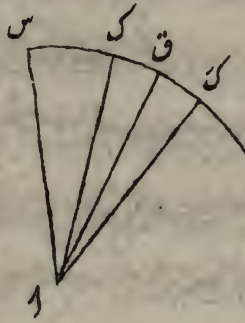
دفعہ ۱۱۵۔ انکسار کے عدد مستقل کے مقدار کا معلوم کرنا۔

اب ثابت کریں گے کہ عدد مستقل کو کس طرح معلوم کر سکتے ہیں۔

اور اس مطلب کے لئے کو اکب ابدیہ الظہور کا مشاہدہ کیا جاتا ہے یعنی ان کو اکب کا

جو قطب سے بہت قریب ہیں۔

فرض کرو کہ ق قطب اور سمت الراس ک کہ وہ نقطے ہیں جنہیں کہ کسی ستارہ ابدیہ الظہور کا یومیہ دائرہ نصف النہار مقامی سے ملتا ہے۔



تو ک ق = ک ق

مشاہدہ کرنے والا جو ایک پچھڑا ہوا ہوا ستارہ کو ایسی محل پر دیکھ گیا جو اس زاویہ کے برابر جس قدر کہ وہ انحراف سے اونچا ہو گیا ہو سمت الراس کے قریب نظر آویگا اسلئے اگر کس ک کافی صلہ سمت الراسی مشاہدہ کردہ شدہ ہو تو ک = س + ع م س اور اگر کس ک کافی صلہ سمت الراسی مشاہدہ کردہ شدہ ہو تو ک = س + ع م س

لیکن س ک = س ق - ک ق اور س ک = س ق + ق ک کیونکہ ق ک = ق ک ۱ س لئے  
 س + ع مس س + س + ع مس س = س ک + س ک = ۲ س ق اسطرح سے اگر  
 ایک ستارہ کا شاہدہ کیا جاوے اور اسکے شاہدہ کے رو سے فاصلہ ماے  
 سمت الائی س اور س ہوں تو س + ع مس س + س + ع مس س = ۲ س ق  
 ۲ س ق کے دو قیمتوں کو مساوی کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ س + س + ع (مس  
 س + مس س)

= س + س + ع (مس س + مس س) کے اور اس مساوات سے ع کی قیمت معلوم  
 ہو سکتی ہے اسی طرح سے بی شمار شاہدہ ون کرنے کے بعد ع کی قیمت ۵۷۰۰ نکلتی ہے  
 یہ یاد رکھنا چاہئے کہ انکسار اکثر صورتوں میں بہت کم ہوتا ہے اور ہم اس کے ارتفاع  
 میں ایک منٹ سے کچھ کم ہوتا ہے۔

انکسار کی مساوات مذکورہ بالا اگر تفسیراً صحیح ہے لیکن بالکل صحیح نہیں لیکن  
 مثلاً یہ ظاہر ہو سکتا ہے کہ کسی ستارہ کی محل ظاہری سے محل حقیقی کو معلوم کرنے  
 کے لئے کیا محاذ دینا چاہئے۔

دفعہ ۱۱۶ جدول انکسار

ہر ایک شاہدہ کے لئے مس س کے قیمت معلوم کر اور اس کو ع کے ساتھ ضرب دینے کے بجائے س کے قیمتیں ہر ایک  
 کے لئے جو صفحہ ۹۰ درجہ تک ہوتا کوئی ہوئے ہیں ان قیمتوں میں ہر ایک کو انکسار کے عدد مستقل کے ساتھ ضرب  
 دینے سے انکسار معلوم ہو جائے اور انکسار کی جدول بنائی جاتی ہے اور درجہ کام میں ضرورت ہے حقد میں ہونا چاہئے انکسار



زیادہ تر بی قاعدہ ہوتا جاتا ہے اور اسلٹی اس سے کم وقفوں کے لئے اور کسی زاویہ  
معین سے بڑے فاصلہ سمت الراسی کے لئے انکساروں کے جدولین بنانی ضرور  
ہیں اور آجکل سیل صاحب کی جدول انکسارات کا استعمال ہوتا ہے اور اس کتاب  
میں ۱۰۰ فارن ہیت کی حرارت اور ۲۰۰ و ۲۰۱ اینچہ دباؤ کے لئے ہر ایک درجہ فاصلہ  
الراسی کے لئے صفر درجہ سے ۴۰ تک اور ۴۰ سے ۴۰ تک ہر ایک ۲۳ کے لئے او  
اور چوٹی وقفوں کے لئے ۴۰ سے کم زاویوں میں۔

ان ارتفاعوں کے لئے جو آدھ سے کم ہیں انکسار ہر ایک ۵ کی لئے دیا ہوا ہوتا ہے۔  
دفعہ ۱۱۷۔ انکسار کے مختلف اثروں اور شفق کا بیان۔

چونکہ انکسار سے تمام جسم سماوی کے فاصلہ سمت الراسی کم ہو جاتی ہیں اسلئے وہ  
طلوع ہونے کے وقت حقیقی سے پہلے افق پر نظر آتی ہیں اور اسطرح غروب ہونے  
حقیقی وقت سے پہلے اس طرح وقفہ زمین افق کو نظر آتی ہیں بڑھ جاتا ہے مثلاً آفتاب غروب ہونے  
کچھ دیر بعد تک افق پر نظر آتا ہے جیسکہ آفتاب افق کے قریب ہوتا ہے تو وہ بیضی  
شکل نظر آتا ہے اور اسکا محیط ایسی بیضی شکل کا ہوتا ہے جبکہ اس سے چھوٹا محور عمودی  
ہوتا ہے اسکا باعث یہ ہے کہ انکسار فاصلہ سمت الراسی کے ساتھ بڑھتا جاتا ہے  
اور اسلٹی آفتاب کا حصہ زیرین اوپر کے حصہ کے برسبت زیادہ اٹھ جاتا ہے اور  
اس سے یہ اثر پیدا ہوتا ہے کہ اسکے ظاہری سطح پر تمام عمودی خطوط چوٹی ہو جاتے  
ہیں اور افقی خطوط قریب قریب ویسی ہی رہتے ہیں جیسکہ پہلے تھے۔

ایک اور اثر جو کہ ہوائی سے پیدا ہوتا ہے یہ ہے کہ جب آفتاب افق کے نیچے ہوتا ہے تو آفتاب کے شعاعیں کرہ ہوائی کے اس حصہ میں سے جو کہ مشاہدہ کرنے والے افق کے اوپر ہوتا ہے گذر کر اس حصہ کو روشن کر دیتے ہیں اور اس آفتاب کے کرہ ہوائی کو روشن کرنے اور ان ذروں کی عکس سے جو کہ کرہ ہوائی میں ارتقائی پھرتے ہیں آفتاب کی روشنی غروب کر کچھ دیر بعد برقرار رہتی ہے جو کہ وقت غروب اور آفتاب کے اس محل کے پہنچنے کے درمیان گذرتا ہے جو اسکے دائرہ یومیہ پر اس جگہ کے افق کے نیچے ۹۰ فاصلہ سمت الراسی رکھتی ہے۔

### دفعہ ۱۱۸۔ انحراف

انحراف کو اکب کی مقدار دریافت کرنے اور اسکے لئے عدد مستقل مقرر کرنا۔

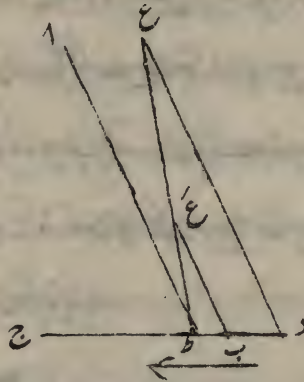
اب ہم اس تصحیح کا ذکر کرتے ہیں جس کو انحراف کہتے ہیں۔

یہ تصحیح زمین اور روشنی کے حرکت سے پیدا ہوتی ہے اور ان دو حرکتوں کے سبب سے وہ خط جو مشاہدہ کرنے والے اکبہ اور کوکب کو ملتا ہے اس خط میں نہیں ہوتا جس میں کہ روشنی سدا سے مشاہدہ کرنے والے تک آتی ہے۔

کسی کوکب کی انحراف کی مقدار کا اندازہ کرنا۔

فرض کرو کہ ب ج وہ محاس ہے جو کہ مدار راضی پر نقطہ ط میں سے گھنپا گیا ہے اور ب ط مدار کا ایک قوس ہے جو کہ وقت کے بہت چوٹی حصہ مثلاً ایک سکینڈ میں بنتا ہے تو ب ط کو خیال کر سکتے ہیں کہ وہ ط پر کی محاس کے ساتھ منطبق ہے اور

کیساں طور سے اسی سرعت سے بنایا گیا ہے جو زمین نقطہ ط پر رکھتی ہے۔



یہ فرض کر دیکر ع ط اس شعاع کے سمت ہے جو کہ ایک کوکب سے نکلتی ہے اور جو نشانہ کرنے والے کی آنکھ میں نقطہ ط پر پہنچتا ہے اور روشنی نقطہ ع پر پہنچ چکی جو جبکہ زمین نقطہ ب پر ہے تو ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ مشاہدہ کرنے والے کی آنکھ میں سے گزرنے والا خط جو ع ب کے متوازی ہو گا اس سمت کو ظاہر کریگا جس میں روشنی ع سے اس کے آنکھ تک پہنچتی ہے جبکہ وہ ب سے ط کی طرف حرکت کر رہا ہے کیونکہ مشاہدہ کو خواہ کو زمین کی حرکت ب سے ط کی طرف لے جاتی ہے۔

فرض کر دو کہ ب ع کوٹے درمیان فی محل ب ع کا ہو جو ط ع کوٹے پر قطع کرے تو

$$\frac{\text{ط ب}}{\text{ط ع}} = \frac{\text{سرعت زمین}}{\text{سرعت روشنی}} \quad \text{اور اسلئے ع ع کو روشنی اتنے ہے}$$

وقت میں طے کر گئی جسے وقت میں زمین ب ب کو اور اسطر سے روشنی ہمیشہ خط



معین ع ط اور خط ع ب کے نقاط متواترہ پر ایک ہی وقت میں پہنچیں گے۔  
خط ع ب لمجا مشاہدہ کرنے والے کی قیام ہے لیکن زمین کی حرکت کے باعث اسکی سارہ  
چلتا ہے۔

اسلئے خط آ ط وہ خط مستقیم ہوگا جو مشاہدہ کر نیوالے کے آنکھ سے کہنچا گیا اور جس پر  
روشنی کو کب سے نظر کر اسکے آنکھ میں پہنچنے کے وقت حرکت کرتی ہے اسلئے وہ خط اس  
سمت کو ظاہر کریگا جس میں کہ ستارہ نظر آتا ہے ستارہ کے سمت تحقیقی ط ع ہے یعنی  
ستارہ کی سمت اسوقت میں جبکہ روشنی نے اسی چوڑا تو ط ع تھے اور وہ روشنی  
لفظہ ط پر مشاہدہ کرنے والے کے پاس پہنچے اور سمت ظاہری ط آ ہے جو کہ ب ع کے  
متوازی کہنچی گئی ہے اس لئے زاویہ ۱ ط ع کا انحراف برابر ہے زاویہ ط ع ب کے اور

$$\frac{\text{جب ط ع ب}}{\text{جب ج ب ع}} = \frac{\text{ط ب}}{\text{ط ع}} = \frac{\text{سرعت زمین}}{\text{سرعت روشنی}}$$

اور چونکہ انحراف کی مقدار ہمیشہ بہت تھوڑی ہے اسلئے انحراف =

$$\frac{\text{سرعت زمین}}{\text{سرعت روشنی}} \times \text{جب ج ب ع مقیاس قوسی میں} - \text{اور اس لئے ثانیوں کی تعداد}$$

اس میں برابر ہے  $\frac{\text{سرعت زمین}}{\text{سرعت روشنی}} \times \text{جب ج ب ع}$

زاویہ ج ب ع جو کہ حرکت زمین کی سمت ستارہ کے سمت سے بنتی ہے۔

راہ زمین کہلاتا ہے اور اسلئے انحراف ۵۵ جب راہ زمین۔

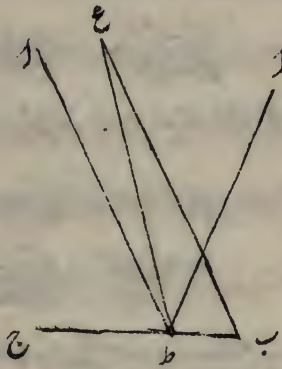
اور اسوقت تعداد میں سب سے زیادہ توتا ہے جبکہ راہ زمین ۹۰ درجہ ہو مثلاً طریق الشمس  
کے قطب پر انحراف کی مقدار سب سے زیادہ ہوتی ہے خواہ زمین طریق الشمس

کے کسی محل پر ہوا اور مضروب فیہ مستقل کو انحراف کا عدد مستقل کہتے ہیں۔

دفعہ ۱۱۹۔ چاند اور سورج اور سیارات کے انحراف۔

آفتاب اور چاند اور او کیسی سیارہ کی صورت میں ہم تمام تصحیح کو جو انحراف سے پیدا ہوتی ہے حاصل کر سکتے ہیں یعنی محل ظاہری سے ہم شاید کہ وقت محل حقیقی معلوم کر سکتے ہیں۔

مثل ذیل میں فرض کرو کہ کسی سیارہ کا محل حقیقی ہے اس وقت میں جبکہ وہ شعاع جو کہ شاید کہ کرنے والے کے آئینہ میں نقطہ ط پر پہنچتی ہے اس سے نکلی۔



اور ب ط وہ چھوٹا قوس ہو جو زمین اتنے وقت میں طے کرتی ہے جقدر وقت شعاع کو ع ط تک طے کرنے میں لگتا ہے۔

اب فرض کرو کہ آستارہ کا محل حقیقی مشاہدہ کی وقت ہے تو ط آستارہ کی سمت حقیقی  
 ہے جبکہ زمین نقطہ ط پر ہے۔ اور ط اوج بسع کی متوازی ہے وہ سمت ہے حسین  
 وہ ستارہ نظر آتا ہے اس لئے کل انحراف زاویہ ۱ ط آ کی اوج ہے۔ مگر یہ زاویہ  
 اس زاویہ کے برابر ہے جو ط آ اور ع ب کی درمیان ہے جو اس زاویہ  
 کے برابر ہے جو ان خطوں کے درمیان ہے جو کہ زمین اور سیارہ کو مشاہدہ کی وقت  
 اور اس وقت جبکہ سیارہ ع پر تھا ملائے ہیں۔ اور اس وقت زمین روشنی سیارہ سے  
 زمین تک چلی آئے۔

چونکہ روشنی اس قدر فاصلہ جو زمین کے مدار کے نصف قطر کے برابر ہو منٹ  
 ۱۸۔ سکینڈ میں طے کرتی ہے اور اس لئے اگر آفتاب جرم سماوی ہو تو آفتاب کی ظاہر  
 سمت وہ سمت ہوگی جو ہمنٹ ۱۸ سکینڈ پھلے روشنی کی تھی۔

اگر چاند یا اور کوئے سیارہ جبکہ زمین سے فاصلہ آفتاب کے فاصلہ کو اکائی مانکر  
 د ہو تو وہ سمت روشنی کی وہ سمت ہوگی جو ہمنٹ ۱۸ سکینڈ د پہلی تھی اس لئے  
 اگر وہ مشاہدہ کا وقت ہو تو ت = ت + ہمنٹ ۱۸ سکینڈ د تو مشاہدہ سے ت  
 وقت پر کا محل حقیقی معلوم ہو جائیگا۔ اس لئے آفتاب اور چاند یا اور کسی سیارہ کے محل  
 میں انحراف سے جو غلطی واقع ہوتی ہے اسکی صحیح کرنے کے لئے ہم کو چاہئے کہ مشاہدہ  
 کی وقت کو ہمنٹ ۱۸ سکینڈ د وقفہ سے صحیح کر لیں چونکہ حرکت زمین اور حرکت سیارہ  
 کو حساب میں لانا ضروری ہے اس لئے سیارہ کی محل کا زمین کو اصل فرض کر کے



لحاظ کیا جاوے گا اور نتیجہ اس وقت تصحیح کردہ شدہ میں حقیقی محل مرکز ارضی کو تعبیر کر گیا۔

دفعہ ۱۲ ایک سال کے عرصہ میں کوکب کے ظاہری محل پر انحراف کا اثر۔  
اب ہم بیان کریں گی کہ سال ہبہ کے عرصہ میں کسی کوکب کے محل ظاہری پر انحراف کا کیا اثر ہوتا ہے۔

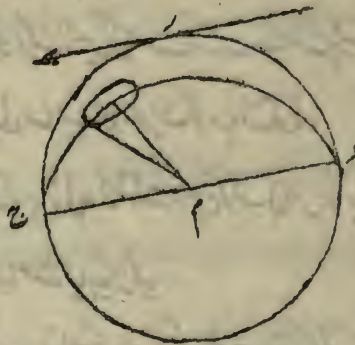
کسی کوکب کا محل جبکہ اس میں انحراف کی تصحیح کی جاوے وہ محل ہوتا ہے جہاں کہ وہ کوکب شاہدہ سے کچھ وقت پہلی موجود تھا اور وقت کا وہ وقفہ اس قدر ہو گا کہ اس وقفہ میں روشنی اس فاصلہ کو طے کرتی ہے جو کوکب اور زمین کے درمیان ہے۔

اس حساب میں ہمیں فرض کرنا پڑے گا کہ حقیقی یا محل تصحیح کردہ شدہ برس دن کے عرصہ میں ہمیں بدلیں گے اور یہ بات بھی کہ کوکب اس قدر فاصلہ پر ہے کہ وہ خطوط جو اس کی محل کو کسی وقت مدار ارضی کے تمام نقطوں کے ساتھ ملاتی ہیں متوازی خیال کئی جاویں یا یوں کہو کہ اس کوکب میں کوے سالانہ اختلاف النظر جو مخصوص ہو سکتا ہے نہیں ہے۔ اگر وہ کوکب اختلاف النظر کہتا ہو تو جو اختلاف النظر سے کوکب کے محل پر پیدا ہوا اس کو محض ادینا چاہیے

دفعہ ۱۱۸ سے معلوم ہوتا ہے کہ انحراف کے باعث کوکب حرکت ارضی کی سمت کی جانب جاتا ہوا معلوم ہوتا ہے اس سطح میں جو کہ اس سمت میں سے ہو کر گزرتی ہے۔

اگر ہم فرض کریں کہ مدارارضی کا قطر کوکب میں کوئے زاویہ محسوس نہیں بناتا تو یہ سطح  
اس سطح سے منطبق ہو جاوے گی جو کوکب اور اس خط میں سے گزرتی ہے جو آفتاب میں  
نکلتے حرکت زمین کی سمت کی متوازی گزرتا ہے۔

اب فرض کرو کہ زمین کا محل کسی وقت مدارارضی پر ہے اور آستارہ یا کوکب کا محل  
حقیقی ہے ج مدارارضی کا قطر ہے (مدارارضی کو ہم دائرہ فرض کرینگے) جو کہ زیر کے  
محاس کے متوازی ہے۔



تو ۱ کی جگہ جو کہ سماوی کے اس دائرہ عظیمہ پر واقع ہے جو کہ کہ سماوی اور  
اس سطح کے تقاطع سے پیدا ہوتا ہے جو ج و اور زمین سے ہو کر گزرتے ہے

گ ہو گئی اور نقطہ ۱ اور ج کی درمیان واسطہ ہے چونکہ زمدار ازمنی کی گرد  
 حرکت کرتی ہے اس لئے ج و مدار کی سطح میں ۹۰° درجہ میں حرکت کرتا ہے  
 اس وقت تک کہ ج و اپنے اصلی جگہ پر پھر آجاتا ہے اس طرح سے کہ آگے گرد آ  
 سنگ اور محدود بدویر بنا کر پھر اپنے پرانے جگہ پر آجاو گیا چونکہ بموجب دفعہ ۱۱  
 انحراف جب و زیادہ نہیں تو اوپر کم عجب و یہ ام ج - م سے کوکب کی وہی سمت فرض کی گئی ہے  
 جو ز سے ہے یعنی ستارہ کو لا انتھافا صلہ پر فرض کیا گیا ہے اس طرح سے انحراف ستارہ  
 کے محل کے ساتھ بسیجا اور نیز زمین کے محل کے ساتھ جو کہ مدار میں ہوگی یعنی انحراف سب  
 سے زیادہ ہوگا جبکہ حرکت زمین کی سمت ستارہ کے سمت پر مسود و وار واقع ہوگی۔  
 دفعہ ۱۲۱ بریڈلی صاحب کا انحراف کو دریافت کرنا۔

اب ہم بیان کریں گے کہ بریڈلی نے ۱۷۲۵ء میں کوکب کی اس ظاہری حرکت کو کس طرح  
 دریافت کیا اور اسکا باعث کیا بیان کیا۔

بریڈلی صاحب ایک روز نصف النہار کی سطح میں ایک کوکب کا جبکہ درمیان میں کہتے  
 ہیں مشاہدہ کر رہا تھا اس مطلب کے لئے کہ اگر ممکن ہو تو سالانہ اختلاف انظر علوم کرین  
 اس کوکب کو اس سبب سے پسند کیا تھا کہ وہ روشن ہے اور نصف النہار پر  
 اپنے سمت الاراس کے جنوب میں چند دقیقوں کے زاویہ اندازہ کرتا تھا اور  
 اس لئے اسکا انحراف بہت کم تھا اور اسکے مشاہدہ میں جو غلطی پڑتی اسکا احتمال ہی  
 کم تھا علاوہ اسکے وہ کوکب قریب قریب واپرہ انقلابی کے اندر واقع تھا اور طریق



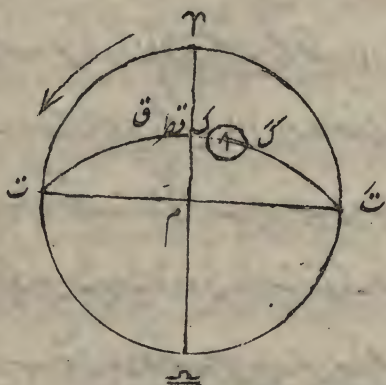
الشمس کے قطب سے (چنانکہ انحراف مقدار میں سب سے زیادہ ہوتا ہے)  
صرف ۱۵ درجہ دور تھا۔

مثل آئینہ میں فرض کرو کہ قطب طریقی الشمس کا قطب اور ق خط استوا کا قطب  
اور آ کو کب ہے اور ت طریقی الشمس اور دائرہ انقلابی کا مقام تقاطع ہے  
جبکہ زمین ت پر ہے تو آفتاب ت کی سمت میں قطب ق سے سب سے زیادہ جلیل  
پر نظر آتا ہے اور جبکہ زمین ت پر ہے تو وہ ق کے بہت نزدیک نظر آتا ہے اس لئے ت اور  
ت جداگانہ انقلاب شوی اور انقلاب صیفی میں زمین کے محل ہیں اور ۲ اور ۳  
(جو کہ ت اور ت سے ۱۰ درجہ ہیں) زمین کے محل اس وقت ہو گئی جبکہ آفتاب اعتدال برہی  
یا خریفی میں ہو گا۔

فرض کرو کہ وہ تدویر جو کہ کوکب کا محل ظاہری ۱ کے گرد ہوتا ہے دائرہ انقلابی  
ک اور ک پر بنتی ہے تو ک اور ک کوکب کے محل ظاہری ہو گئی۔  
جبکہ زمین ۲ اور ۳ پر ہو گئی۔

اور جبکہ زمین ۲ میں سے ہو کر پیکان کی سمت میں حرکت کرتی ہے تو ک ۱ تدویر  
انحراف کے محیط پر حرکت کرتی ہے جبکہ زمین ۲ پر ہے تو وہ اس سمت میں حرکت  
کرتی ہے جو ت کی متوازی ہے اور کوکب اس وقت ک پر نظر آتا ہے اور جبکہ زمین  
اپنے مدار میں حرکت کرتی ہے تو ک اپنے تدویر پر اس سمت میں حرکت کرتا ہے جو سطح  
ثقیل پر عمود وار ہے ت اور ت پر کوکب کے محل ظاہری محل سطح ۱۲ ہے اور

تدویر انحراف کے تقاطع کے نقطہ ہیں۔



اور کوکب کی حرکت ظاہری اس وقت سطح ت ق کے متوازی ہے چنانچہ جبکہ زمین کسی نقطہ انقلاب پر ہوتی ہے تو کوکب کے فاصلہ قطب شمالی کی ظاہری تبدیلی۔

انحراف کے باعث ٹھانیت جلد ہوتی ہے اس لیے حصہ یہ ثابت ہو سکتا ہے کہ جب زمین کسی نقطہ اعتدال پر ہوتی ہے تو کوکب کے فاصلہ قطب شمالی کے تبدیلی سب سے کم ہوتی ہے۔

بریدلی صاحب نے اول اول کوکب کا مشاہدہ ماہ دسمبر ۱۷۲۸ء میں کیا تھا جبکہ انقلاب شتوی کے قریب تھا اور زمین اس لئے ت کی نزدیک تھی اور کوکب کی

ظاہری حرکت فاصلہ قطب شمالی میں بہت تیز تھی اس لئے قطعہ دائرہ سمتی سے مشاہدہ کیا تھا جس سے اس کو کوکب کے ہر ایک سرور کے لئے فاصلہ سمت الہی نصف النہا

پر معلوم ہو گیا۔

چونکہ کوکب کا فاصلہ قطب شمالی ظاہری دن بن برتتا جاتا تھا تو فاصلہ سمت الراسی نہی برتا  
 جاتا تھا اور کوکب ہر یک روز آئینہ پر جنوب کی طرف زیادہ سرکتا ہوا معلوم ہوتا تھا اور ایسا ماہ مارچ ۱۸۵۷ء  
 کے شروع تک ہوتا رہا جسکو زمین سے بین آئی تو کوکب ک کے نزدیک ظاہر ہوا۔  
 اس کے بعد اسکا فاصلہ قطب شمالی بہت آہستہ آہستہ بدلا اور وہ قریب قریب ایک  
 جگہ پر قائم معلوم ہوا۔ وسط ماہ مارچ کے قریب اس کا فاصلہ قطب شمالی گہٹا گیا اور معلوم  
 ہوا کہ کوکب ستمبر تک چھوڑ کے طرف شمال کی طرف حرکت کرتا ہے اور پھر وہ چند دنوں  
 کے لئے قریب قریب ایک جگہ پر قائم رہا یہاں تک کہ پھر وہ دسمبر میں وہاں پہنچ  
 گیا جہاں کہ برٹیلی نے پہلے مشاہدہ کیا تھا برٹیلی نے یہ ظاہر کیا کہ ان تمام حرکتوں کے  
 وجہ سے انحراف کے صحیح طور سے بیان ہو سکتی ہے بشرطیکہ انحراف کے مستقل عدد کو  
 ۲۵.۶۲۵ ثانیہ فرض کریں۔

اور اس نے سالانہ اختلاف المنظر کو ان حرکتوں کے علت اس لئے قرار نہ دی کہ کوکب  
 کے فاصلہ قطب شمالی کے تبدیلی اس وقت سب سے زیادہ تھی جبکہ وہ اختلاف  
 المنظر کے علت ہونے کی حالت میں سب سے کم ہونے چاہیئے تھی۔  
 دفعہ ۱۲۲۔ انحراف کی تدویر بیضوی شکل کی ہوتی ہے۔

انحراف کی تدویر کو ہم آسانے سے ثابت کر سکتے ہیں کہ وہ تقریباً بیضوی شکل کی ہر  
 جگہ مرکز ۱ اور ک کے محور اصغر ہے بوجہ دفعہ ۱۱۸  $\frac{\text{ط ب}}{\text{ط ع}}$  قریب قریب  
 ایک مستقل نسبت ہے اور زمین کی سرعت بھی اسکے مدار میں قریب قریب مستقل ہے



اسلئے کہ تراش اس شکل محض و ط کا جبکہ ط اگر دطع کے بنانا ہے اور جو طریق  
 الشمس کے متوازی ہے ایک دائرہ ہوگا اور ہم اس محض و ط کے اس تراش کو جو کہ  
 سماوی بنانا ہے قریب قریب ایک سطح تراش فرض کر سکتے ہیں اور اسلئے اسکو بیضوی  
 کہہ سکتے ہیں۔

اب نیز زاویہ ۱۴۴ ت سب سے کم زاویہ ہے جو آم ان خطوط سے بناتا ہے جو کہ طریق  
 الشمس کے سطح میں واقع ہیں اسلئے ت ۱ کے سطح میں انحراف کم ہوگا اور ک اس  
 سطح بیضوی کا جو انحراف سے بیگی مجرا صغر ہوگا

دفعہ ۱۲۳ مشتری کے سیارات توابع کے خسوفوں سے روشنی کے سرعت معلوم  
 ہو سکتی ہے۔

انحراف کے دریافت ہونے سے پہلے یہ مشاہدہ کیا گیا تھا کہ مشتری کے سیارات  
 توابع کے خسوف بعض اوقات وقت محسوب سے پہلے اور بعض اوقات پیچھے واقع ہوتی ہیں  
 رومر نے اسکی علت بیان کرنے کے لئے فرض کیا کہ یہ بات اس لئے پیدا ہوتے  
 ہیں کہ مشتری سے زمین تک روشنی پہنچنے میں کم یا زیادہ وقفہ لگتا ہے۔

جبکہ مشتری محاذات میں ہوتا ہے تو فاصلہ کم ہوتا ہے اور جبکہ آفتاب کے ساتھ متعارف  
 میں ہوتا ہے تو فاصلہ سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ وقت محسوب اور اوقات مشاہدہ  
 کردہ شدہ کے درمیان تطابق پیدا کرنے کے لئے رومر کو سرعت کے یکساں  
 فرض کرنے پڑے اور جبکہ ہم اسکی جگہ انحراف کا مسئلہ لگاتے ہیں۔ تو اسکے عد



نیز  $\frac{n}{c} = \frac{1}{۲۳۷۵۵}$  تقریباً اسلئے روزانہ انحراف کا عدد مستقل

$$= \frac{۲۰۶۲۶۵}{۲۳۷۵۵} \times ۲۸ \times \frac{۲۹۹}{۸۶۳۰۰} \times \text{جم عب} = ۳ \times \text{جم عب} -$$

دفعہ ۱۲۵۔ اختلاف منظر کا عمومی اثر۔

وہ سمت جس میں کوئے ستارہ مشاہد کنندہ کو زمین کی روئے سطح پر پکڑا ہو دیکھا جاتا ہے اگر تمام کوکب لانا انتہا فاصلہ پر واقع ہونے تو اس سمت۔ مختلف ہوتے (بھیہ اختلاف قابل احساس بھی ہوتا) جس میں کہ ستارہ زمین کی مختلف نقطوں پر دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے اور اسلئے بھیہ ضروری ہوا کہ ان سب کو یکجا کسی نقطہ مشترک کے دیکھا جاوے جس سے انکی سمتوں کا اندازہ کیا جاوے۔

ثوابت کے صورت میں وہ زاویہ جن کو زمین کے مدار کا قطر بناتا ہے ان ثوابت میں اکثر نصفایت یا ایک مشاہدوں سے بھی نظر آتے لیکن آفتاب اور چاند اور سیارے کے صورت میں یہ بات نہیں کیونکہ وہ خطوط جو ان سے سطح زمین کے مختلف نقطوں پر کھینچ جاتے ہیں سمت میں اس قدر مختلف ہوتے ہیں کہ وہ اختلاف نظر آسکتا ہے۔ اسلئے ضروری ہوا کہ ان جسموں کے مشاہدے کسی نقطہ مشترک کے لحاظ سے کئی جائیں اور ایسا نقطہ زمین کے مرکز کو فرض کیا گیا ہے۔

فرض کرو کہ زمین کا مرکز ہے اور ع زمین پر مشاہدہ کرنے والے کا مقام ہے اور آفتاب یا مانتاب یا سیارہ کے مرکز کا مقام ہے تو زاویہ ع م زاخلاف المنظر نام کا کہلاتا ہے۔ اگر زمین ایک مکمل کرہ ہوتا تو زاویہ م ع س جو م ع اور ز ع سے



بناتا ہے بڑھائی جانے سے م کا حقیقی فاصلہ سمت الرأسی ہوتا لیکن چونکہ زمین  
ایک ناقص کرہ ہے جو کہ ایسے بیضوی کے اپنے محور اصغر کے گرد چکر کھانے سے  
پیدا ہوا ہے جبکی بیضویت بہت کم ہے۔ اس لئے س ع زع پر افقی عمود (ر)  
نہیں ہے۔ فرض کرو کہ س ع افقی عمود ہے تو س ع اس نصف النہار میں واقع  
ہے جو س ع میں سے گذرتا ہے اور اسکے ساتھ ایک چھوٹا سا زاویہ بناتا ہے اور  
چونکہ زمین کی بیضویت صحیح صحیح معلوم ہے۔ اس لئے وہ زاویہ جو س ع اور س ع  
باہم بناتی ہیں۔ ہر ایک مقام کے جس کا عرض معلوم ہو ہو سکتا  
ہے۔

اب اگر م کا فاصلہ سمت الرأسی ع پر مشاہدہ کیا جاوے تو زاویہ س ع س کو تقریبی  
کر کر زاویہ س ع م حاصل ہوا اور اختلاف المنظر کی عام تاثیر یہ ہے جیسا کہ شکل  
سے ظاہر ہے کہ فاصلہ سمت الرأسی بڑھ جاتا ہے اور اس لئے جرم سماوی  
سطح عمودی میں جو کوکب میں سے ہو کر گذرتی ہے دب جاتا ہے۔

اختلاف المنظر س پر صفر ہوتا ہے یعنی نقطہ سمت الرأس کے بہت قریب قریب  
اور جبکہ زاویہ زع م ۹۰ درجہ کے برابر ہوتا ہے تو اختلاف المنظر مقدار میں سب سے  
زیادہ ہوتا ہے۔

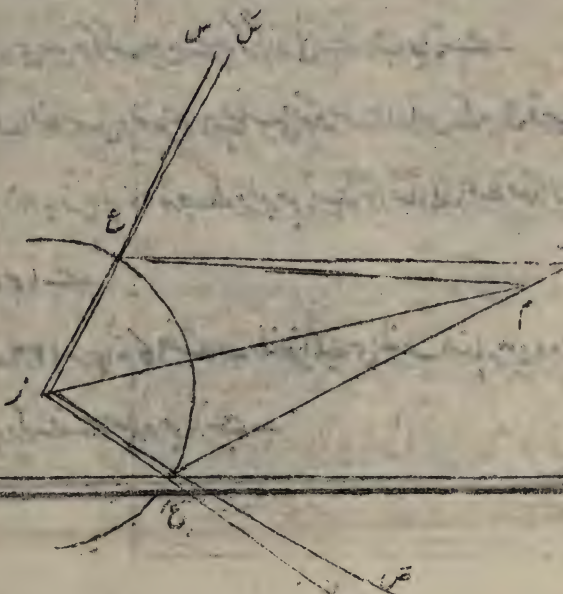
دفعہ ۱۲۶۔ چاند کا اختلاف المنظر ایک ہی نصف النہار میں دو مقاموں پر  
مشاہدہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے۔

یہ نصف النہار میں دو مقاموں پر مشاہدہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے۔

اب ہم ثابت کر سکیں کہ ایک نصف النہار پر مختلف مقاموں میں چاند کے مشاہدے  
 لینے سے ہم چاند کا فاصلہ اور اس کا اختلاف النظر کسی فاصلہ سمت الراسی پر سطر  
 معلوم کر سکتے ہیں بشرطیکہ اس نصف النہار کا عرض البلد معلوم ہو۔

فرض کریں کہ ع اور ع دو مقام ہیں جن پر مشاہدہ کئے جاتے ہیں۔

ز ع کو ص تک بڑھائیں اور فرض کریں کہ ص ع زمین پر نقطہ ع پر افقی عمود ہے  
 تو ص ع اور ص ع دو نو ز ع کے سطح میں واقع ہیں جو دو مقاموں کا نصف  
 النہار ہے۔ اسی روز آلہ المرور یا آلہ جداولیہ سے اس وقت مشاہدہ حاصل کریں  
 جبکہ چاند نصف النہار پر سے مرور کرے اور اس طرح ہم زاویہ ص ع م اور  
 ص ع م معلوم کر سکتے ہیں۔ اور انہی زاویہ ص ع م اور ص ع م اور انکی تمام  
 ز ع م اور ز ع م معلوم ہو سکتی ہے



فرض کرو کہ زع م = س اور زع م = س اور ن زمین کے نصف قطر  
ع اور ع پر مین جسکی مقدار ہو معلوم ہے کیونکہ ع اور ع کے عرض البلد ہو معلوم  
ہیں۔

اب فرض کرو کہ چاند کا فاصلہ زمین کے مرکز سے = زم = ف  
اگر ت اور ت چاند کے مختلف المنظر ع اور ع پوزیشن زع م سے معلوم ہوگا

$$\frac{\text{جب ت}}{\text{جب س}} = \frac{\text{ن}}{\text{ف}} \dots \dots \dots (۱)$$

$$\text{اور اسی طرح سے } \frac{\text{جب ت}}{\text{جب س}} = \frac{\text{ن}}{\text{ف}} \dots \dots \dots (۲)$$

پھر زاویہ ع زع عرض البلد کے عبارت میں ع اور ع پر معلوم ہو سکتا ہے۔

فرض کہ وہ ایک برابر ہے توت + ت + س + س + ۱ = زاویہ ع م ع اور ع  
زع اور زع م اور زع م کے مجموعہ کے = ۳۶۰° ..... (۳)

ساوات (۱) و (۲) و (۳) سے ف اور ت اور ت معلوم ہو سکتے ہیں۔ اور  
ف کو معلوم کر کے مساوات (۱) سے ت زمین کی سطح کی کسی نقطہ پر کا اختلاف المنظر  
جبکہ نصف قطر معلوم ہے معلوم ہو سکتی ہے یعنی کسی ایسے مقام کا اختلاف المنظر  
جبکہ عرض البلد معلوم ہے۔

دفعہ ۱۷۷۔ انکسار کے غیر معین ہونے کے غلطی سے مین کا طریقہ ہم نے  
فرعن کیا ہے کہ ع اور ع پر فاصلہ الت صحیح صحیح مشاہدہ ہو سکتا ہے لیکن  
ایسے موقع پر جہاں نہایت صحت درکار ہے انکسار کی مقدار کا غیر معین ہونا



بہت بڑا اثر پیدا کرتا ہے مساوات (۱۶) و (۱۷) میں جو غلطی میں اور میں انکسار  
 کے باعث سے پیدا ہوگی نہایت کم ہوتی ہے کیونکہ انکو بہت چھوٹی کسور یعنی  $\frac{1}{100}$   
 اور  $\frac{1}{1000}$  میں ضرب دینے پر پڑتی ہے لیکن مساوات (۳) میں  $t + t'$  کی  
 قیمت معلوم کرنے میں انکسار بڑا اثر ہوگا اسلئے اگر ممکن ہو تو  $t + t'$  کی قیمت کسی  
 ایسی طریقہ سے معلوم کرنے چاہئے جس میں انکسار کی غلطی سے جس قدر ممکن ہو  
 بچ جاوے اور یہ اس طرح ممکن ہے کہ کسی ایسے کوکب کا شاہدہ کیا جاوے  
 جو اسی وقت نصف النہار پر سے مرور کرتا ہو جس وقت کہ چاند۔ اور چاند کے  
 بہت قریب ہو جے اور  $\epsilon$  کی ایسی کوکب کی سمت میں خطوط کھینچو۔ یہ خطوط  
 متوازی ہوں گے اور اگر  $\epsilon$  کے فاصلہ سمت  $\epsilon$  اور  $\epsilon'$  پر شاہدہ کئی جاوے تو  
 انکی فرق سے زاویہ  $\epsilon$  اور  $\epsilon'$  معلوم ہوں گے اور چونکہ کوکب اور چاند کو  
 فاصلہ سمتوں میں بہت کم فرق ہے تو انکسار کی غلطی قریب قریب دونوں پر مساوی  
 حمل کریں گی۔

اور زاویہ  $\epsilon$  اور  $\epsilon'$  میں اس غلطی سے جو اس باعث سے پیدا ہوگی کچھ  
 اثر پذیر نہ ہوگی۔

چونکہ  $\epsilon$  اور  $\epsilon'$  متوازی ہیں تو زاویوں  $\epsilon$  اور  $\epsilon'$  کا مجموعہ = زاویہ  
 $\epsilon + \epsilon'$  کے یعنی  $t + t'$   
 اس طرح  $t + t'$  کے قیمت بہت صحیح صحیح معلوم ہو گئی۔

فرض کرو کہ وہ = ۵ : ہم کہہ سکتے ہیں کہ ت + ۵ = ۵۰۰۰۰ (۴)

اور مساوات (۴) کو مساوات (۳) کے قائم مقام کر سکتے ہیں۔

یہ مناسب ہے کہ ع اور ع ایک دوسرے سے بہت فاصلہ پر واقع ہوں  
گریچ اور کیپ اف کڈ ہوپ کی رصد گاہیں اس شرط کو پورا کرتے ہیں۔

گریچ کا عرض شمالی ۵۲° ۲۰' ہے۔ اور کیپ اف کڈ ہوپ کا ۳۳° ۵۰' ۵۰' عرض  
جنوبی ہے اور ان رصد گاہوں میں چاند کے اختلاف المنظر کے مشاہدہ کرنے سے  
اس کے قیمت معلوم ہو کر ف کی قیمت تقریباً ۲ لاکھ ۵۰ ہزار میل یا قریب یہ گنی  
نصف قطر زمین کے برابر معلوم ہوئے اور ت کی قیمت۔

(جیکس = ۹۰ درجہ) ۷۰ کے قریب معلوم ہوئے اور جیکس ۹۰ درجہ کا ہو  
تو اختلاف المنظر۔ اختلاف المنظر انقی کھلا دیکھا۔

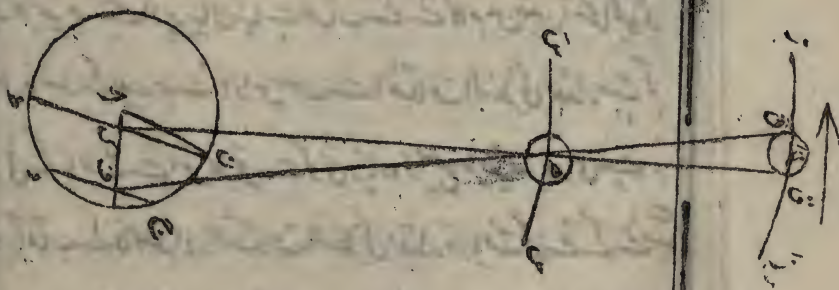
دفعہ ۱۲۸۔ زہرہ کے مردور سے آفتاب کی اختلاف المنظر کو معلوم کرنا  
یہ طریقہ جو پہلے اوپر بیان کیا ہے آفتاب کے لئے کام میں نہیں آسکتا کیونکہ  
اسکی فاصلہ کے بعد ہونے اور اس سبب سے اختلاف المنظر کی مقدار بہت کم  
ہونی کے باعث سے اس طریقہ سے کوئی زیادہ تر صحیح طریقہ ضروری ہے۔

اور آفتاب کے فاصلہ اور اختلاف المنظر کی مقدار دریافت کرنے کے لئے سب  
عمدہ یہ طریقہ ہے کہ دو رصد گاہوں میں جو ایک دوسرے سے بہت فاصلہ  
پر واقع ہوں زہرہ کے مردور کو یعنی جب وہ آفتاب کے قرص پر سے گزرے

مشاہدہ کرنا چاہیے۔

اگر زہرہ کا مدار مدار ارضی کے سطح میں ہوتا تو زہرہ آفتاب کے قرص کو ہر  
مقارنہ کے وقت قطع کرتا۔ لیکن چونکہ اس کا مدار مدار ارضی سے زاویہ بناتا ہے  
اس لئے مرور اسی وقت ہو سکتا ہے جبکہ مقارنہ کے وقت میں زہرہ اپنے مدار  
عقد صفا اور عقد حایط کے کافی پاس ہو۔

آفتاب کے اختلاف المنظر کو اس طریقہ سے صحیح صحیح معلوم کرنا اس قدر مشکل ہے  
کہ اس ابتدائی کتاب میں اسکا اچھی طرح بیان نہیں ہو سکتا لیکن ہم اس طریقہ  
کے اصول کو عمومی طور سے بیان کر دیتے ہیں۔ فرض کرو کہ زاوہ اور  
آ زمین اور زہرہ اور آفتاب کے مرکزوں کے محل علی الترتیب اس وقت میں  
میں جبکہ زہرہ مقارنہ میں ہے اور اپنے عقد کے نزدیک ہے۔





چونکہ زہرہ کا مدار ارضی سے چھ ماہ سا زاویہ قریب  $۲۳$  و  $۲۴$  کا بنا تا ہے اور اگر زہرہ اپنے عقد کے کافی نزدیک ہو تو اسکا مرکز آفتاب کی نصف قطر کی بہ نسبت جو زاویہ کی عبادت میں ظاہر کیا جاوے آفتاب کی مرکز سے کم فاصلہ پر ہوگا۔ اسلئے قرص پر کالی وہی کی مانند نکلا ہوا معلوم ہوگا۔

اسوقت میں فرض کرو کہ مشاہدہ کرنے والے ق اور ق پر ایسے دو جگہوں پر کھڑی ہو میں جسکی درمیان زمین کی قطر کے برابر فاصلہ ہے ق نصف کرہ شمالی میں اور ق نصف کرہ جنوبی میں اور وہی بھی فرض کرو کہ قطر وہ قطر ہے جو اسوقت میں زہرہ کے مدار پر عمود وار ہے اور چونکہ زہرہ کے مدار کا میدان بہت کم ہے اسلئے ق ق قریب قریب مدار ارضی پر عمود وار ہوگا۔ اسوقت سے میں گہنہ پھلی جبکہ زہرہ حقیقت مقارنہ میں ہوتا ہے۔ قرص آفتاب کو کنارہ پر مرکز سے مشرق کی طرف معلوم ہوگا اور قرص پر مشرق سے مغرب کی طرف حرکت کریگا۔ چونکہ مقارنہ میں سے گزرنے کی وقت تیز اور زہرہ ہر ایک اپنے مدار کا ایک حصہ بناتی ہیں۔ اور چونکہ زہرہ کی سرعت زمین کی سرعت سے زیادہ ہے اس لئے زہرہ کی حرکت زمین کے بہ نسبت زہرہ کی حرکت مداری کی سمت میں ہوگی اور یہ حرکت مقارنہ سفلی کے وقت مشرق سے مغرب کو ہوتی ہے۔ زہرہ کا ظاہر ہی طریق آفتاب پر ہے جبکہ اسکو زمین کے مرکز پر سے دیکھیں تو اس کے حرکت کی سمت کے متوازی ہوگا اور جبکہ ق اور ق سے دیکھیں تو معلوم ہوگا کہ اسکا ظاہر ہی طریق دو خطوط ج و د اور ط ل زہرہ کے حرکت کے سمت کے متوازی

بناتا ہے اور اسلٹی اس صورت مفروضہ میں تقریباً  $ق$  پر عمود وار ہوگی۔

فرض کرو کہ سطح  $ق$   $ق$   $ج$  اور ط  $ل$  سے  $ف$  اور  $گ$  پر ملتی ہے تو  $ف$   $گ$   $ق$  کے متوازی  
ہے اب چونکہ  $ف$   $گ$   $ق$   $ق$   $ج$   $ق$   $ج$   $ق$  اور  $ک$  سپر صاحب کے قیمری قانون  
زمین اور زہرہ کی فاصلوں کی نسبت آفتاب سے معلوم ہو سکتی ہے اور اس لئے  $ج$   
اور  $ق$  کی نسبت معلوم ہو سکتی ہے اور اس سبب سے  $ج$   $ف$  اور  $ق$  کی بھی پہلی  
نسبت تقریباً: ۲ ہے۔

اس لئے  $ف$   $گ$   $ق$  سے  $\frac{1}{2}$  گنا اور وہ زاویہ  $ج$   $ف$   $گ$  کے مقابل زمین واقع ہو  
اوس زاویہ سے  $ج$   $ق$  کے مقابل ۱ میں واقع ہے  $\frac{1}{2}$  گنا ہو یعنی آفتاب کے اختلاف سے پانچ گنا۔  
اب ہم اگر کسی ذریعہ سے  $ف$   $گ$  کا اندازہ کر سکیں تو آفتاب کی اختلاف المنظر افقی کا  
پانچ گنا معلوم کر سکتی ہیں اور  $ف$   $گ$  کے اندازہ کرنے میں جو غلطی واقع ہوگی اسکا  
فقط  $\frac{1}{5}$  حصہ آفتاب کے اختلاف المنظر کے مقدار مقرر کرنے پر اثر کریگا۔

اب چونکہ وہ زاویہ  $ج$   $ف$   $گ$  کے مقابل مرکز ارضی میں بنتا ہے بلا وساطت کسی چیز کے  
پیمائش کرنے سے نہیں معلوم ہو سکتا اس لئے اسکے مقدار کو ان وقوتوں سے اخذ کرتے  
ہیں جو زہرہ کو اپنے مرور کو پورا کرنے میں لگتی ہیں جبکہ اسکو  $ق$  اور  $ق$  پر سے دیکھیں  
اور یہ مرور کا وقت ہر ایک گھنٹہ کا ہوتا ہے اور بڑے صحت کی ساتھ انکی مقدار  
مقرر کر سکتی ہیں۔

اس جدول سے جس میں زہرہ اور زمین کے حرکتیں تحریر کی ہوئی ہوتی ہیں

ہم اسوقت کا اندازہ کر سکتی ہیں جس میں زہرہ کی حرکت مرکز الارضی اس زاویہ کے برابر ہوگی جو آفتاب کی قطر کے برابر ہو اور اسوقت کو ان وقتوں سے مقابلہ کرنے سے جو ج و د اور طل کے طے کرنے میں لگتے ہیں ہم طل اور رج کے نسبتیں آفتاب کے قطر کی ساتھ معلوم کر سکتی ہیں اور ان نسبتوں سے ج و د اور طل کے محل آفتاب کی قرص پر معلوم ہو جائیگی اور اس سے فگ معلوم ہو سکتا ہے۔

زہرہ کی مرکز کا آفتاب کی قرص میں داخل ہونے کا وقت معلوم کر نیکا طریقہ یہ ہے کہ ان وقتوں کا جبکہ زہرہ قرص کو مس کرتا ہے اور ان وقتوں کا جبکہ وہ اندر ہوتا ہے اوسطی لین اور اسطر جسے زہرہ کی مرکز کا آفتاب کے قرص سے نکلنے کا وقت معلوم ہو سکتا ہے اور ان دونوں وقتوں کا فرق مرور کے مدت کو ظاہر کرے گا۔

اور چونکہ ہم نے اس اندازہ میں ق ق کے میلان کو جو وہ مدارارضی کے عمود کے ساتھ رکھتا ہے اور زہرہ اور زمین کی اصلی حرکتوں کو اور زمین کے اس حرکت کو جو اثنائی مرور میں اس نے کسی ہے حساب میں نہیں لائے اس لئے یہ اندازہ فقط طریقہ کے اصول کو ظاہر کرتا ہے اور بالکل صحیح نہیں۔

زمین کی حرکت محوری اسکے حرکت مدار میں کے بہ نسبت بہت کم ہے لیکن تاہم زہرہ کے داخل ہونے اور نکلنے کی وقتوں پر بہت اثر رکھتے ہیں۔

یہ بات آسانے سے معلوم ہو جائیگی کہ اگر مشاہدہ کرنے والا ق پر ہوگا تو حرکت کسی باعث مرور کی مدت بڑھ جائیگی اور اگر ق پر ہوگا کم ہو جائیگی کیونکہ حرکت محوری ق اور ق مختلف سمتیں حرکت کرتے





زہرہ کے دو مرون کے درمیانی وقفہ میں فقط زہرہ ہی نہیں بلکہ زمین بھی پورے  
چکر کر چکتی ہے۔ فرض کرو کہ مرون ان چکروں کے تعداد میں جو زہرہ اور زمین  
جدا گاہ دو مرون کے درمیانی وقفہ میں طے کرتی ہیں اور چونکہ زہرہ کی گردش شمس  
۶۰۰ ۲۲۴ ۵ اور زمین کے گردش شمس ۶ ۲۵ ۵ ۳۶۵ یوم شمسی میں پورے ہوتی ہے  
اس لئے حتی الامکان یہ مساوات پورے ہونے چاہیے

$$۶۰۰ \times ۲۲۴ \times ۵ = ۶۷۵۰۰۰ \text{ یا } ۳۶۵ \times ۲۵۵ \times ۳۶۵ = ۳۶۵۰۰۰$$

اور وہ عرصہ جو تقریباً اس مساوات کو پورا کرتے ہیں ان کسور کے دریافت کرنے  
سے معلوم ہو سکتی ہیں جو بائیں ہاتھ کی کسر کے ساتھ کنورج (محفوظ طور پر جمع)  
کرتے ہیں اور وہ یہ ہیں  $\frac{۵}{۱۳}$  و  $\frac{۲۳۴}{۳۸۲}$  و  $\frac{۴۱۳}{۱۱۵۹}$  اور اس طرح سے ان سالوں کی عدد  
جو کہ ایک عقدہ والی مرون کے درمیان گزریں گے ۸ اور ۲۳۴ اور  
۴۱۳ ہیں یا ان اعداد کے اصغاف اس زمانہ میں زمین زہرہ کی مدار کے عقد میں  
کے خطوں میں سے ہو کر جون اور دسمبر میں گزرتے ہیں اس لئے زہرہ کی مرون فقط ان  
ہمینوں میں واقع ہو سکتی ہیں۔ اور دسمبر ۱۸۴۷ء میں ایک مرون عقدہ صاعد میں ہو  
چکا ہے اور دسمبر ۱۸۴۸ء میں واقع ہوگا۔

دفعہ ۱۳۔ سیارہ مریخ کے مختلف المنظر سے جبکہ وہ کمالات میں ہوا آفتاب  
کے فاصلہ کا معلوم کرنا اور سیاروں کے فاصلوں کو کپلر صاحب کے قانون  
سوم سے اخراج کر نیکاً طریقہ ایک اور طریقہ آفتاب کے فاصلہ معلوم کر نیکاً

یہ ہے کہ مریخ سیارہ کی اختلاف المنظر کو جبکہ وہ حالت محاذات میں ہو معلوم کریں۔ مریخ جبکہ حالت محاذات میں ہوتا ہے تو ہمارے بہت نزدیک ہوتا ہے اور اسکا فاصلہ مدار ارضی اور مدار مریخ کے نصف قطر و کنی فرق کے برابر ہوتا ہے اور اسکا اختلاف المنظر  $2''$  ہوتا ہے۔ اور یہ مقدار اختلاف المنظر کے اس قدر بڑے ہے کہ ہم اسکی مقدار کو اس طریقہ سے جو چاند کے بارہ میں استعمال کیا گیا تھا معلوم کر سکتی ہیں اور اس طرح مریخ کا فاصلہ یعنی مدار ارضی اور مدار مریخ کے نصف قطرون کا فرق حاصل کر سکتے ہیں۔

کپلر صاحب کے قانون سوم سے ہم ان نصف قطرون کے نسبت کو معلوم کر سکتے ہیں اور اس طرح مدار ارضی کے نصف قطر یعنی آفتاب کے فاصلہ کو دریافت کر سکتے ہیں اور آفتاب کا اختلاف المنظر جبکہ مریخ کے مشاہدون سے معلوم ہوا ہے تو اسکا اندازہ قریب  $95''$  کے کیا گیا ہے۔

موسیو فوکلٹ نے حال میں تجربہ کر کے روشنی کی سرعت کو معلوم کیا ہے اسکے نتیجہ کو صحیح مانکر ہم اس مساوات سے جو انحراف کے عدد مستقل معلوم کرنے کے واسطی دی گئے ہے زمین کی سرعت کو معلوم کر سکتی ہیں۔ اب چونکہ سال کو کا طول ٹھیک ٹھیک معلوم ہے اور زمین کی سرعت بھی معلوم ہے اسلئے ہم اس مدار کے محیط معلوم کر سکتے ہیں اور چونکہ محیط  $2\pi \times 11$  فاصلہ شمسی : فاصلہ شمسی ہے معلوم ہو سکتا ہے اور وہ فاصلہ جو اس طرح معلوم ہو قریب  $40$  لاکھ ہے اور اس فاصلہ کو جو ہر دور سے حاصل ہوتا ہے  $10$  لاکھ میل ہے



آفتاب کا اختلاف المنظر ۸۶° معلوم ہوتا ہے اور اس قدر اختلاف المنظر موسمیاتی فرق  
نے بالکل چار حسابوں سے معلوم کیا تھا۔

زمین اور آفتاب کا درمیانی فاصلہ معلوم کر کے اور سیاروں کے فاصلے بھی آفتاب  
کے پیر صاحب کے قانون سوم کے مطابق معلوم ہو سکتے ہیں اس لئے ہم ہر ایک سیارہ کا  
فاصلہ زمین سے جیکہ وہ اپنے مدار کے کسی حصہ میں ہو اور نیز اس کا اختلاف المنظر  
معلوم کر سکتے ہیں۔

## باب ہفتم استقبال اعتدالین اور اہتر از کوکب کے بیان میں

دفعہ ۱۳۲۔ استقبال اعتدالین اور اہتر از محور ارضی کے سمت کی تبدیلی سے پیدا  
ہوتے ہیں۔

وہ حرکتیں جن کو استقبال اعتدالین اور اہتر از کہتے ہیں۔ زمین کے خط استوا اور  
قطبین کی اصلی حرکتیں ہیں۔ زمین کا محور جبکہ گرد وہ چکر کھاتی ہے برس دن  
کے عرصہ میں ایسے طرز سے حرکت کرتا ہے کہ مضامین اسکی سمت قائم رہتی ہے اور  
درحقیقت وہ قریب اپنے متوازی حرکت کرتا ہے اور خط استوا بھی جو اس پر عمود وار  
واقع ہے قریب تدریج ایک سمت میں قائم رہتا ہے۔

اگر زمین کا محور ٹھیک ٹھیک اپنے متوازی حرکت کرتا تو ثوابت کے صعود و ستقیم

اور فاصلہ باقی قطب شمالی غنیہ تبدیل رہتے لیکن درحقیقت ایسا نہیں۔  
 صعود باقی ستیمہ اور فاصلہ باقی قطب شمالی میں تبدیلی ہوتی پائی گئے ہیں اس لئے  
 ہم نتیجہ نکالتے ہیں کہ زمین کا محور ایک سمت میں قائم نہیں۔

دفعہ ۱۳۳ استقبال اعتدالین کی اصلیت اور پھر اس کو کس نے دریافت  
 کیا جبکہ کسی کو کب کا صعود و ستیمہ اور فاصلہ قطب شمالی کو وقتاً فوقتاً عرض اور  
 طول سماوی میں تحول کرتے ہیں تاکہ اس کو کب کی جگہ کو بلحاظ مدار شمسی کے معلوم  
 کریں تو یہ دریافت ہوئے کہ کوکب کا طول وقت کے ساتھ یکساں طور سے  
 بڑھتا جاتا ہے اور عرض میں کچھ فرق نہیں پڑتا اس سے ثابت ہوتا ہے کہ مدار  
 شمسی ایک جگہ قائم ہے لیکن اسکا اور خط استوا کا خط تقاطع یکساں طور سے حرکت  
 جی کرتا ہے کیونکہ آفتاب کی حرکت اگلی کی طرف ہے۔ اس لئے مدار شمسی

اور خط استوا کا خط تقاطع آفتاب سے طوق کے لئے حرکت کرتا ہے اور آفتاب خط استوا  
 کو وقت معین سے پھیلے ہوئے حرکت کرتا ہے اور اس باعث سے اس حرکت کو استقبال  
 اعتدالین یا مبادرت اعتدالین کہتے ہیں۔

مدار شمسی کے میلان میں وقت کی ساتھ کچھ کمی یا زیادتی نہیں ہوتی جبکہ کسی وقت  
 میں خط استوا کا محل دیا ہوا ہو تو اسکا محل کسی وقت مابعد میں ایک ایسی سطح کے کہیں  
 سے معلوم ہو سکتا ہے جو کہ خط تقاطع کی نئے محل میں سے ہو کر گزرے اور مدار شمسی  
 سے اسی قدر میلان رکھے جیسا کہ پہلے چونکہ سطحوں کا میلان غنیہ تبدیل ہوتا ہے

اس لئے انکی فطین کا میدان بھی غیر متبدل ہوگا۔

فرض کرو کہ  $m$  گرتہ سماوی کا مرکز ہے اور  $m$  سے  $m$  اعتدالین کا خط ہے اور  
 $\pi$  اور  $q$  مدار شمسی اور خط استوا کے قطب ہیں تو پہر  $\pi$   $m$  اور  $q$   $m$  دونوں سے  
 پر عمود وار ہوں گا اور اس لئے سطح  $\pi$   $m$  ق ہی سطح ہے  $2$  پر عمود وار ہوگی اس لئے  
 وہ زاویہ جس میں سے ہو کر  $2$  سے کسی وقت میں حرکت کرتا ہے وہ زاویہ ہوگا۔  
 جس میں سے ہو کر سطح  $\pi$   $m$  ق کے گرد حرکت کرتی ہے اس لئے  $q$  کے  
 گرد دیکھنا طور سے ایک دایرہ صغیرہ بناتا ہے وہ زاویہ جس میں سے ہو کر  $2$  سے  
 مدار شمسی پر برس دن میں حرکت رجبی کرتا ہے قریب  $2$  و  $50$  کے ہے



اس لئے خط استوا کا قطر مدار شمسی کے قطب کے گرد ایک پورا دورہ کر لیگا اور خط اعتدال

مدار شمسی میں ایک دورہ ۲۵۸۲۰ برس میں پورا کرے گا۔ مدار شمسی کا میلان قریب

۲۸° ۲۳' کے ہے اس لئے اس وقفہ کے شروع اور انجام میں بڑا اسوقت کے ایک

نصف کے برابر ہے۔ ق ایسے جگہوں میں ہوگا جہاں درمیان فاصلہ قریب ۹۰° کے ہوگا اور سطح

محل اس محل سے جو ۱۲۹۱۰ برس پہلے رکھا تھا ۹۰° دور ہے۔

زمانہ حال میں قطب شمالی دب اصغر مجموعہ الثوابت کے کسی ایک درجہ دوم کے کوکب

۱۱° کے فاصلہ پر دور ہے اور یہ کوکب چونکہ قطب کے اس قدر نزدیک ہے قطب کا

تارہ کہلاتا ہے۔

اور ۱۲۹۱۰ برس کے بعد یہ کوکب قطب اور خط استوا کے درمیان آدھے رستہ

پر آجاوے گا۔

نقاط اعتدال کسی زمانہ میں برج حمل اور زہرہ میں ہوتی تھیں مدار شمسی پر متحرک

ہونے کے باعث وہ نقطہ جو برج حمل میں تھا اور اس لئے نقطہ راس الحمل کہلاتا تھا اب

برج خوت میں داخل ہوتا جاتا ہے اور رفتہ رفتہ منطقۃ البروج کے تمام برجوں

میں سے ہو کر گزرے گا اور ایک زمانہ کے بعد پھر برج حمل میں واپس آوے گا۔

باب پنجم میں ہم اس بات کا ذکر کر آئے ہیں کہ نقاط اعتدال کے حرکت رجعی برس

کی لمبائی کو گھٹا دیتی ہے۔ اور چونکہ موسموں کا انحصار آفتاب کے محل پر بالنسبت

خط استوا کے ہے۔ اس لئے اعتدالین کی حرکت کا نتیجہ جو وہ آفتاب کے

ملنے کے لئے کرتے ہیں یہ ہو گا کہ وہ وقفہ کے بعد ہر ایک موسم آتا ہے کم ہوتا جاوے گا۔ ۷۲ برس میں نقاط اعتدالین اُسے زیادہ حرکت دے کر لیتی ہیں۔ اس لئے اگر ستاروں کے صعود و ستیمون کا ایک صدی یا زیادہ کے بعد مقابلہ کیا جاوے تو صعود و ستیمون میں حرکت ظاہری بالکل نمودار ہو جاتی ہے اور اس طرح حضرت عیسیٰؑ ۱۵ برس پہلے استقبال اعتدالین کو ابرحس حکیم نے دریافت کیا تھا پتھر اسکی کہ صحیح مشاہدے کرنے کے لئے اسکو پورے پورے آلات اور وسائل موجود ہوتی۔

دفعہ ۱۳۴۔ استقبال اعتدالین کا باعث۔

استقبال اعتدالین کے باعث کو اول ہی اول نیوٹن نے دریافت کیا تھا۔ اسے ثابت کیا کہ اسکا باعث یہ ہے کہ آفتاب اور چاند زمین پر جو قریب قریب کہہ سکتے ہیں اگر زمین پورا پورا کرہ ہوتے تو ہر ایک کی کشش مرکز زمین میں سے ہو کر گذرتی اور محور زمین میں کچھ حرکت نہ پیدا کرتی لیکن چونکہ زمین بالکل کرہ نہیں ہے اور اسکا قطر قطبی قطر استوائی سے کم ہے۔ اسلئے بڑھی ہوئی حصہ پر جو کشش چاند اور سورج کی ہوتی ہے وہ محور ارضی میں حرکت پیدا کرتی ہے استقبال اعتدالین کا وہ حصہ جو چاند کے کشش سے پیدا ہوتا ہے استقبال قمری اور جو سورج سے پیدا ہوتا ہے استقبال شمسی کہلاتا ہے۔ چاند اگرچہ آفتاب کے بہ نسبت بہت چھوٹا ہے لیکن بہ سبب قرب زمین کے اسکا اثر بہت بڑا

حصہ پیدا کرتا ہے اور دونوں کے مجتمع اثر دن کو استقبال قمری و شمسی کہتے ہیں۔  
 دفعہ ۱۳۵ ستاروں کی محمولوں میں اس غلطی کی تصحیح کرنا جو استقبال اعتدالین  
 سے پیدا ہوتی ہے۔

ستاروں کی محمولوں کو استقبال اعتدالین کے غلطی کے لئے بالنسبت ان محمولوں کی صحیح کرتی  
 ہیں جو کہ خط استواء اور نقطہ راس المحل کسی وقت معین میں رکھتے تھے۔ چونکہ زمانہ  
 و رازنگ ستاروں کے مشاہدہ کرنے سے اس سطح اور اس نقطہ کے حرکتیں ثابت ہیں  
 دریافت ہو سکتی ہیں اس لئے اگر کسی کو کب کا محل بوقت مشاہدہ خط استواء اور نقطہ  
 راس المحل کے بالنسبت معلوم ہو تو اس کا محل بالنسبت ان مقاموں کے جہاں کو وہ  
 کسی وقت معین میں تھے معلوم ہو سکتا ہے مثلاً شہداء کے آغاز میں۔

دفعہ ۱۳۶۔ امتیاز اور ستاروں کے محل پائیز اور امتیاز کا اثر اور امتیاز  
 کا باعث محور ارضی کی حرکت جبکہ ہم نے ذکر کیا ہے اگرچہ بالکل صحیح طور سے  
 بیان نہیں کی گئی لیکن اس قدر اقرب الی الصواب ہے کہ فرق نہایت باریک  
 مشاہدوں کے سوا معلوم نہیں ہو سکتا لیکن بریڈلی نے معلوم کیا کہ استقبال اعتدالین  
 کے متجمع کے بعد بھی کو اکب میں ایک ظاہری حرکت پائی جاتی ہے جبکہ باعث  
 معلوم نہ تھا اور اگرچہ وہ حرکت ایک نہایت قلیل تھی لیکن تاہم اس وقت کے آلات  
 مستعمل سے محسوس ہو سکتی تھی ۱۹ برس کے مشاہدوں کی بعد اس نے معلوم کیا کہ  
 کو اکب میں ایک نہایت قلیل ظاہری حرکت ہے جس کے باعث سے وہ اپنے



اصلی مقاموں سے ہٹ جاتی ہیں اور پھر آخر کار وہیں آ جاتے ہیں اس لئے  
نتیجہ نکلا کہ قطب کا محل قدرے اس جگہ سے علیحدہ نظر آتا ہے جس جگہ پر  
وہ استقبال اعتدالین کے باعث سے ہونا چاہیے تھا لیکن یہ حرکت اسی  
قسم کی حرکت ہے جس کے باعث سے وہ ایک زمانہ معین کے بعد پھر اپنے مقام  
پر آ جاتا ہے اور مقام اصلی پر پھر آنے کا زمانہ تقریباً  $1\frac{1}{2}$  برس ہے چونکہ یہ زمانہ  
بالکل قمر کے عقدہ دوران کے زمانہ کے مطابق ہے اس لئے بریڈلی صاحب نے  
خیال کیا کہ یہ حرکت چاند کی اس کشش متبدل سے پیدا ہوئی ہے جو کہ وہ زمین کے  
مادہ زائد پر مدار قمری کے مختلف مقاموں میں بالنسبت خط استواء کے کرتا ہوا  
محور ارضی کے یہ حرکت اپنے اوسط محل کے گرد اگر داتہزاز کھلاتے ہے اور ستاروں  
کے محلوں میں جو اسکے باعث تصحیح کرنی پڑتی ہے تاکہ ان محلوں کو قایمہ سطحوں کے  
بالنسبت معلوم کریں تصحیح اتہزاز کی کھلاتی ہے بریڈلی کے اس قیاس کی تصدیق شمس  
سے ہو گئی ہے اور حقیقت کل اتہزاز کا باعث چاند اور سورج کا مجتمع اثر ہے لیکن  
آفتاب کا عمل اتہزاز پیدا کرنے میں اگرچہ محسوس ہو سکتا ہے لیکن تاہم چاند کے  
اثر سے بہت کم ہے اور اس کا وقت دوران نصف سال کے قریب ہے۔

مدار شمس کے میلان میں اتہزاز کے باعث جو تبدیلی واقع ہوتی ہے اسکی زیادہ  
مقدار ۹ ہے اور کوکب کے طولوں میں نقطہ اس محل کے حرکت اتہزاز کے  
باعث جو تبدیلی واقع ہوتی ہے وہ قریب ۷۰ کے ہے۔

خط استوا کے قطب کی حرکت واقعی مدار شمسی کے قطب کے گرد استقبال اعمد البرز اور امتزاز کے باعث ایک ایسی تدویر موجب رہا و لگی جو کہ اس دائرہ صغیرہ سے کم جدا ہوگی جو خط استوا کا قطب مدار شمسی کے قطب کے گرد رہتا ہے۔

یہ علیحدگی اس قدر کم ہوتی ہے کہ اگر خط استوا کی قطب کا محل کسی وقت معلوم ہو تو اسکو محل اس وقت سے  $\frac{1}{8}$  ابرس کے بعد اسی دائرہ صغیرہ میں واقع ہوگی۔

دفعہ ۱۳۷۔ مدار شمسی کے حرکت اور کوکب کے اصلی حرکتیں۔

مدار شمسی کو ایک ہمنے ایک قائم سطح فرض کیا ہے لیکن اسپین بھی ایک قلیل حرکت ہوتی ہے اور اسکی پیدا ہونے کا باعث سیاروں کا وہ اثر ہے جو وہ آفتاب پر کرتے ہیں۔ درحقیقت اس حرکت کا وقت دوران معین ہے لیکن وہ وقت دوران اس قدر بہت ہے

کہ اس حرکت کو عدم کے برابر فرض کیا جاتا ہے اس حرکت کی تاثیر یہ ہے کہ اس سے نقطہ

راس المحل کے محل اور میلان میں کچھ تھوڑی سے تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے اور اس تاثیر کو استقبال سیاری کہتے ہیں اور چونکہ مدار شمسی کے حرکت سے پیدا ہوتی ہے اس لئے

کوکب کے نصف النهاروں پر کچھ اثر پیدا نہیں کرتے لیکن صعود و ستیمون میں  $2^{\circ}$  فی

سال سے کچھ زیادتی کمی ہوتی رہتی ہے۔ کوکب اپنے اصلی مقاموں سے جو ظاہری

تجاوہ کرتے نظر آتی ہیں انکی تمام باخثوں کو محبہ ادیکر پھر ہی پایا گیا ہے کہ ثوابت میں ایک

اور قلیل اور ظاہری حرکت ہوتی ہے۔ اسکو ستاروں کے حرکت مخصوصہ (اصلی) کہتے

ہیں۔ یہ حرکت یا ستاروں کی اصلی ہے یا ظاہری ہے جو نظام شمسی کی اصلی حرکت

سے پیدا ہوتی ہے یہ حرکتیں یا تو ایک ہی سمت میں ہوتی ہیں یا ایک ہی اوقات دوران استعدا  
برٹی ہوتی ہیں کہ ہم انکو ایک سمت میں متحرک فرض کر سکتے ہیں۔

دفعہ ۱۳۸۔ اختلاف المنظر سالانہ یا کوکبی۔

اب ہم اختلاف المنظر کو کوکبی مسئلہ کو بیان کرتے ہیں۔

کسی ستارہ کا اختلاف المنظر فقط اس ظاہری تبدیلی محل سے معلوم ہو سکتا ہے جبکہ  
ستارہ زمین کے مختلف نقطوں سے دیکھا جاوے اور سب سے بڑا اثر جو اس طرح  
پیدا ہوگا اس وقت ہو سکتا ہے جبکہ ستارہ کا مشاہدہ مدار ارضی کے مقابل نقطوں سے  
کیا جاوے۔

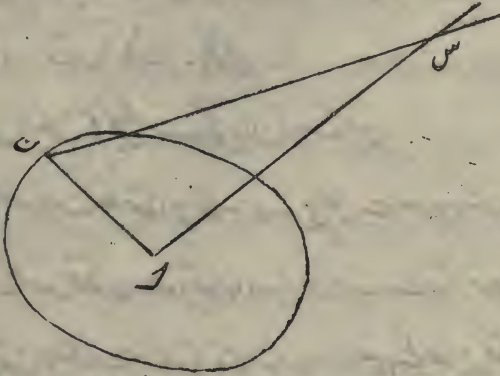
اختلاف المنظر کو کوکبی تمام صورتوں میں نہایت قلیل ہوتا ہے اور یہ بات آسان ہے  
سمجھ میں آجاو گی کہ جب ہم کوکبی کو کب کا اصل محل دریافت کرنے کے لئے بالنسبت کسی  
قائم سطحوں کے اس قدر تقییمون کا استعمال کرنا پڑتا ہے تو اختلاف المنظر کی قلیل مقدار  
محکم ہے کہ ان تقییمون میں سے کسی کے ساتھ شامل ہو کر محسوس نہ ہو سکی۔

اختلاف المنظر کو کوکبی کے معلوم کرنے کے لئے کسی کوکب کو منتخب کرنے میں ان  
باتوں کا خیال چاہیئے۔

اقول۔ اسکی روشنی جو کہ اسکی قرب پر دلالت کرتی ہے۔

دوم۔ اسکی حرکت مخصوصہ کیونکہ وہ کوکب جسکی مخصوصہ حرکتیں نہایت نمودار  
ہیں سب سے زیادہ اقرب ہیں۔





وہ دو کوکب جنکی اختلاف المنظر قابل اطمینان طور سے معلوم ہو گئی ہیں آفتوس  
اور آفتو سجائی ہیں۔ انہیں سے پہلے اختلاف المنظر کو سٹرنڈرسن نے کیپ اف گڈ ہوپ  
میں معلوم کیا تھا اور دوسری کے اختلاف المنظر کو بیل نے۔  
اب ہم بیان کریں گی کہ اختلاف المنظر کو کبھی سے کسی کوکب کے محل پر کیا اثر  
ہوتا ہے۔

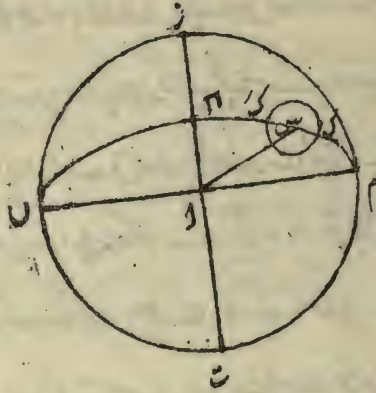
دفعہ ۱۳۹۔ سالانہ اختلاف المنظر کا ستارہ کی محلو پر اثر۔  
فرض کرو کہ س ایک ستارہ ہے آفتاب زمین کا کوئے مقام مدار شمس  
میں ہے تو زاویہ زس اس کوکب کا اختلاف المنظر سالانہ اس وقت کہلایا

جیو زمین ز پر ہے

اب چونکہ جب زاویہ زس =  $\frac{1}{\text{زس}}$  جب ز اس =  $\frac{1}{\text{زس}}$  جب  $\frac{1}{\text{زس}} = \frac{1}{\text{زس}}$  جب

ز اس تقریباً

۱۰ زاویہ زس اسب سے بڑا ہو گا جیو جب ز اس کا بڑا ہے یعنی جیو زاویہ ز اس قائمہ ہے۔



فرض کرو کہ کاغذ کی سطح مدار شمسی کی سطح ہے اور ایک سطح ن م کو کب اور مدار شمسی کے قطب میں سے گذرتی ہوئی کہیں چکے ہے پھر اگر زت مدار شمسی کا

قطر ہو چون م پر عسود وار ہے تو وہ سطح  $\pi$  م پر بھی عسود وار ہوگا اور اسلئے  
اس پر بھی۔

اسلئے کوکب کا سالانہ اختلاف المنظر اس سطح میں سب سے بڑا ہوگا جبکہ وہ رت  
اور میں سے ہو کر گزرنے یعنی جبکہ زمین ز پر ہو یا ت پر اور اس ستارہ کا محل جبکہ  
اسکو زمین پر سے دیکھنے کے اپنے محل سے کے گرد ایک تدویر بناوے گا۔ جب ہم آفتاب  
پر سے دیکھیں جیسی آفتاب سے دیکھائی دیگا۔

اسکا فاصلہ  $s$  سے اس سمت میں جو کہ سطح  $\pi$  کے عسود وار ہوگا سب سے زیادہ  
ہوگا اور سب سے کم اس وقت ہوگا جبکہ اسی سطح میں ہو۔

اختلاف المنظر کا پھلٹر ہوگا کہ ستارہ ایک برس کے مدت میں اوسط محل کے گرد  
ایک چوٹی سے تدویر بناوے گا اور اگرچہ چھ مہینہ کے بعد اس کے مقاموں کا مقابلہ  
کیا جاوے تو ان میں فرق معلوم ہوگا اور یہ فرق سب سے زیادہ اس وقت ہوگا  
جبکہ کوکب کو زمین کے ایسے مقاموں سے مشاہدہ کریں جو کہ کوکب اور مدار شمسی کے  
قطب میں سے گزرتے ہوئے سطح سے  $90^\circ$  کے فاصلہ پر واقع ہوں

اس اختلاف المنظر کی تاثیر تعبیینہ دینی ہے جیسکہ انحراف کے فرق صرف اتنا ہو  
کہ زمین کے محل میں مدار رضی چرخ میں انحراف کی تاثیر اقل ہوتی ہے اختلاف المنظر  
کی تاثیر سب سے زیادہ ہوتی ہے اور عکسہ۔

دفعہ ۴۰۔ ۱۔ قطر برس اور اسکا سطحی کا اختلاف المنظر مندرجہ صاحب



ایک روشن ستارہ کے مشاہدات کرنے کے اور تحقیقات معلومہ کے استعمال کرنے کے بعد معلوم کیا کہ ستارہ کے محل میں اب بھی کچھ اختلاف واقع ہے اور اسکا اختلاف المنظر قریب ۹۸ سکنٹ کے معلوم ہوا اور یہی اختلاف المنظر اسقدر فاصلہ کو ظاہر کرتا ہے جو کہ زمین اور آفتاب کے درمیانی فاصلہ کے ۲۰۶۰۰۰ گنی کے برابر ہے +

ستارہ ۶ سکنٹسی اگر پانچویں درجہ کا ستارہ ہے لیکن چونکہ یہ معلوم تھا کہ اسکی اصل حرکت کے مقدار زیادہ ہے اسلی اسکی اختلاف المنظر کے لئے مشاہدہ کیا گیا اور اس میں یہ طریقہ برتنا گیا کہ تقیاس الشمس کے وسیلہ سے دو ایسے کوکبوں کا فاصلہ جو اس سے چند دقیقوں کے فاصلہ پر واقع تھے معلوم کیا اور ان تقریبی مشاہدوں سے تمام وہ غلطی سوار اس غلطی کے جو ستارہ کی اصلی حرکت کے باعث پیدا ہوتی دور ہو گئی۔

اور جبکہ ستارہ کے سالانہ ظاہری حرکت کا تقریبی گویا تو یہ ہیں جس نے معلوم کیا کہ اسکا سالانہ اختلاف المنظر ۳۰ ایکسٹ ہے۔ یہی کے بعد اور ہیٹ دانوں نے زیادہ مکمل آلات سے اسکا مشاہدہ کیا اور انکی نزدیک اس کے اختلاف المنظر کی مقدار کچھ زیادہ یعنی تقریباً ۵۵ ہے۔

## باب ہشتم

سیارات کی بیان میں

دفعہ ۱۲۱۔ موجودہ صدی سے پہلے سیارات معلومہ کے تعداد معہ زمین صرف

۷ تہی یعنی عطارد زہرہ زمین مریخ مشتری زحل یورنیس عطارد سب سے زیادہ  
 قریب تھا اور باقی کے اسی فاصلہ سے واقع تھے جس ترتیب سے لکھی گئی ہیں۔

ان سیاروں کی مدار آفتاب کے گرد جس کا بیان دفعہ ۲۶ میں کیا گیا ہے ایسے بیضوی شکل  
 کے ہیں کہ ان کا اختلاف القطرین بہت ہی کم ہے اور آفتاب ہر ایک مدار بیضوی کا <sup>نقطہ</sup>

ماسک ہے اور یہ مدار ایسے سطحوں پر واقع ہیں جو مدار راضی (مدار شمس) سے چھوٹے

چھوٹے زاویہ سے بناتی ہیں۔

سیارات اور آفتاب کے درمیان فی فاصلی بوڈ صاحب کے قانون کے مطابق پاسی گئے

ہیں اور وہ قانون یہ ہے کہ اگر عطارد کے فاصلہ کو ۴ فرض کریں تو

$$\text{زہرہ کا فاصلہ} = ۳ + ۴ = ۷$$

$$\text{زمین کا فاصلہ} = ۳ \times ۲ + ۴ = ۱۰$$

$$\text{مریخ کا فاصلہ} = ۳ \times ۲^۲ + ۴ = ۱۶$$

$$\text{مشتری کا} = ۳ \times ۲^۳ + ۴ = ۵۲$$

$$\text{زحل کا} = ۳ \times ۲^۴ + ۴ = ۱۰۰$$

$$\text{یورنیس کا} = ۳ \times ۲^۵ + ۴ = ۱۹۶$$

اور اس فاصلہ پر جو ۴ + ۳ × ۳ یعنی ۲۸ کے مطابق ہونا چاہیے تھا جو سیارہ

مریخ اور مشتری کے درمیان ہوتا اس کے بجائے بہت چھوٹی چھوٹی دریافت کئی گئے

ہیں جس کے بقدر زمانہ حال تک قریب ۱۰۰ کے معلوم ہوئی ہے

دفعہ ۱۴۲۔ بی ترتیبی اور ستارہ چوین کا دریافت ہونا۔

اگر قضا آفتاب کش کشندہ ہوتا تو تمام سیارہ کنی مدار تھیک تھیک بیضوی ہوتے لیکن چونکہ ہر ایک سیارہ میں کشش کی طاقت ہے جو اسکی جسم کے تناسب اور فاصلوں کے مابین کے عکس کے متناسب ہے تو آفتاب اور کوے سیارہ ایک دوسرے کو کشش کرنے کے علاوہ ان میں سے ہر ایک پر نظام شمسی کا ہر ایک جسم کشش کرے گا۔ کسی سیارہ کی حرکت پر کسی جسم کا اثر بالنسبت آفتاب کے اسکے ان کششوں کے فرق پر منحصر ہے جو اس فرق سے پیدا ہوتا ہے جو اس سے آفتاب اور سیارہ کے فاصلوں میں پایا جاتا ہے اور اسی سبب سے سیاروں کے حرکتوں میں بی ترتیبی پیدا ہوتے ہیں یعنی اس محل سے اختلاف جس پر وہ سیارہ نسبت آفتاب کے ہوتا اگر قضا آفتاب ہی کشش کرتا۔ پھر بی ترتیبی بہت کم ہوتی اور اصلی سیارہ کا مدار شکل بیضوی سے کچھ زیادہ فرق نہیں رکھتا۔ کسی سیارہ کے اثر کا جو وہ کسی دوسری سیارہ کی حرکت پر کرتا ہے اندازہ کیا جاسکتا ہے اگر پہلی کا مدار صحت کے ساتھ معلوم ہو۔ اگر کسی سیارہ کی حرکت کا حساب کیا جاوے اور بی ترتیبی ہی جو اور سیارہ کے اثر سے پیدا ہوئی ہے محض ادنیٰ جائے تو جو محل سیارہ کا از روے حساب کے مقرر کیا جاوے وہ اور محل سے جو مشاہدہ سے معلوم ہو مطابق ہونا چاہیے اور حساب کر کر یوٹنس کے جو جگہ قائم کئے تو معلوم ہوا کہ وہ جگہ شاید شدہ ہے اور یہ جتنا یا گیا تھا کہ اس فرق کا باعث کسی ایسے سیارہ کا عمل ہے جس کا مدار یوٹنس کے مدار سے خارج ہے۔ اسلئے پروفیسر ایڈمز نے انگلینڈ میں اور سیو لیوری نے فرانس میں ایک ہی وقت اس بی ترتیبی کے باعث دریافت کرنے کی کوشش کی اور ایک ہی دعوے پر عمل کر کے معلوم کرنا چاہا کہ اس سیارہ کا



محل اور مدار جو کہ یوینس میں بی ترتیبی پیدا کرتا ہے کیا ہونا چاہئے اور ان دونوں ہیئت  
دائروں نے ۱۶۴۲ء میں علیحدہ علیحدہ ایک سیارہ دریافت کیا جبکہ اوسط فاصلہ  
کے زمین سے ۳۸ گنا ہے اور اس سیارہ کا نام سرجیوں رکھا گیا ہے۔

بوڈ صاحب کے قانون کے بموجب بخوبی بخانا فاصلہ زمین کے فاصلہ سے ۸۷۸ گنا  
ہونا چاہئے لیکن شاہدہ سے یہ معلوم ہوا کہ یہ فاصلہ بہت زیادہ ہے۔

دفعہ ۱۴۳۔ سیارات علوی اور سفلی مقارنہ اور محاذات  
نقطہ قرب الشمس و بعد الشمس عقدین۔

تمام سیاری زمین ہیئت آفتاب کی گرد ایک ہی سمت میں دورہ کرتے ہیں اور انکی  
مداروں کا اختلاف القطرین اور وہ زاویہ جو انکی مدار شمسی سے بناتی ہیں نہایت کم ہیں اور  
لاگ بھینچ صاحب نے ثابت کیا ہے کہ اگرچہ یہ اختلاف القطرین اور زاویہ وقتاً  
تبدیل رہتی ہیں یہ سبب سیاروں کے عمل باہمی کے لیکن تاہم یہ اختلاف محدود ہے۔

اسلئے مدار وایرون سے زیادہ مختلف نہیں ہوتے اور وہ سطحیں جو وہ بناتی ہیں ہمیشہ  
مدار شمسی کے ساتھ ایک چھوٹی سے زاویہ پر مایل رہتے ہیں۔ سیارات عطارد اور زہرہ  
خفگی مدار آفتاب اور مدار رصی کے درمیان واقع ہیں۔ سیارات سفلی کہلاتے  
ہیں اور وہ سیارے جسکے مدار زمین کے مدار سے باہر ہیں سیارات علوی کہلاتے  
ہیں۔

سیارہ مقارنہ میں اسوقت کہلاتا ہے جبکہ اسکا طول زمین پر سے دیکھی جانے کے

وقت اس قدر چھبیکہ آفتاب کا چونکہ سیارہ کے مدار کا میلان بہت چھوٹا ہوتا ہے  
تو غرض ہمیشہ بہت کم ہوتا ہے اس لئے مفارنہ کے وقت سیارہ تقریباً آفتاب کے سمت میں  
نظر آدیکھا۔

سیارہ سفلی بوقت مفارنہ یا تو آفتاب کے اسی طرف واقع ہوگا جس طرف زمین ہے  
یا اسکی مخالف سمت میں اول صورت میں جبکہ سیارہ آفتاب اور زمین کے در  
میان ہوتا ہے اور زمین سے سب سے زیادہ پاس ہوتا ہے تو کہا جاتا ہے کہ وہ سیارہ  
مفارنہ سفلی میں ہے صورت دوم میں آفتاب زمین اور سیارہ کے درمیان ہوتا ہے اور  
سیارہ زمین سے سب سے زیادہ دور ہوتا ہے اور اس وقت کہتے ہیں کہ سیارہ مفارنہ  
علوی میں واقع ہے سیارات علوی آفتاب اور زمین کے درمیان کہی نہیں ہو سکتی  
اور اسلئے مفارنہ سفلی میں ہی نہیں آسکتے۔

سیارہ چچا اسکا طول آفتاب کے طول سے  $180^\circ$  درجہ کا فرق رکھتا ہے تو وہ سیارہ  
محاذات یا مقابلہ میں کھلتا ہے اور زمین اسوقت سیارہ اور آفتاب کی درمیان ہوتی ہے  
یہ ظاہر ہے کہ سیارہ سفلی کبھی محاذات میں نہیں ہو سکتا۔

وہ زاویہ جو شہابہ کوڑنے والے کی آنکھ میں آفتاب اور سیارہ کے مرکز بناتی ہیں اس سیارہ کے  
تقویل کہلاتی ہے جبکہ یہ زاویہ  $90^\circ$  کا ہوتا ہے تو کہتے ہیں کہ سیارہ حالت تربیع  
میں ہے۔

جبکہ سیارہ آفتاب سے کم فاصلہ پر ہو تو وہ نقطہ قرب الشمس پر کھلتا ہے اور جبکہ سیارہ

سب سے زیادہ فاصلہ پر ہو تو نقطہ بعد الشمس پر اور سب سے زیادہ اور سب سے کم فاصلہ جداگانہ فاصلہ قرب الشمس اور فاصلہ بعد الشمس کہلاتی ہیں قرب الشمس اور بعد الشمس سیارہ کے مدار کی محور اعظم کی انجمانوں پر واقع ہوتی ہیں وہ نقطے جن میں سیارہ کا مدار شمسی سے ملتا ہے یا جس نقطہ پر سیارہ اسوقت ہوتا ہے جبکہ اسکا عرض صفر ہو تو ان نقطوں کو مدار کے عقدین کہتے ہیں۔

وہ عقدہ جس میں سیارہ اسوقت ہوتا ہے جبکہ وہ مدار شمسی پر جنوب سے شمال کی طرف جاتا ہے عقد صاعد اور دوسرا عقدہ عقد نازل کہلاتا ہے۔

وہ مقام جہاں سیارہ آسمان پر اسوقت دکھلائی دیتے ہیں جبکہ اسکو زمین کے مرکز سے دیکھیں اس سیارہ کا مرکز الارضی کہلاتا ہے اور وہ مقام جہاں کہ وہ اسوقت دکھلائی دیتے ہیں جبکہ آفتاب کے مرکز سے دیکھیں اس سیارہ کا مقام مرکز الشمسی کہلاتا ہے۔

### دفعہ ۱۴۴۔ تشکلات قمر

سیارے سب کے سب قریب قریب کروی شکل اور غیر نورانی ہیں اور اپنا نور آفتاب سے حاصل کرتے ہیں اسلئے ایک وقت میں زمین پر سیارہ کی سطح کا نورانی حصہ وہ نصف کرہ ہوتا ہے جو آفتاب کے سامنے ہوتا ہے اور غیر نورانی حصہ سے اس سطح کے ذریعہ سے جدا ہوتا ہے جو کہ آفتاب اور سیارہ کی مرکزوں کے درمیان خط پر عمود دار ہوتی ہے جبکہ سیارہ خط استقیم میں آفتاب اور زمین کے درمیان ہوتا ہے تو اسکا غیر نورانی نصف کرہ زمین کے طرف ہوتا ہے۔ اور یہ حالت نقطہ سیارہ سفلی کی الجہت میں ممکن ہے مثلاً



جبکہ عطارد یا زہرہ مقارنہ سفلی میں اپنے عقدہ کے اس قدر نزدیک ہوتا ہے کہ بالکل مشاہدہ کرنے والے شخص اور آفتاب کو قرص کے کسی نقطہ کے درمیان میں آجاتا تو اسوقت آفتاب کی قرص پر کالی دھبہ کی مانند نظر آتا ہے اور جبکہ سیارہ محاذات یا مقارنہ علوی میں ہوتا ہے تو اسکا تمام نورانی نصف کرہ زمین کی طرف ہوتا ہے اور وہاں ماحول میں نورانی نصف کرہ کا فقط ایک حصہ نظر آتا ہے۔ نظر آنیوالی نصف کرہ کے ان حصوں کو جو نورانی ہوتے ہیں اس سیارہ کی تشکلات کہتے ہیں جبکہ وہ تشکل ایک نصف ہلچنی جیسے ایک نصف قطر روشن ہو تو سیارہ تَضیف میں کہلاتا ہے اور اسصورت میں وہ خط جو مشاہدہ کرنے والے کے مقام سے سیارہ تک کھینچا جاتا ہے اسخط پر عمود وار ہوتا ہے جو کہ آفتاب اور سیارہ کے مرکزوں کو ملاتا ہے۔

چونکہ سیارے آفتاب کے مرکز کے گرد مدار بناتے ہیں جو قریب قریب دائرے ہوتے اور سیارات علوی کے مدار مدار ارضی سے خارج ہوتے ہیں تو ہر ایک محل زمین کا اس رقبہ میں ہوگا جس پر وہ دائرہ محیط ہے جسکو سیارہ علوی بناتا ہے اسلئے کسی سیارہ علوی کے فاصلہ مرکز الارضی اور فاصلہ مرکز الشمس کے درمیان کا زاویہ زیادہ قایم کہی نہوگا اور اسلئے سیارہ علوی کے قرص کا نصف حصہ کہی نورانی ہوگا اسلئے سیارہ علوی کہی تَضیف شدہ ظاہر نہیں ہوتا۔ جب آدھی سے کم قرص نورانی ہوتا ہے تو کہتے ہیں کہ سیارہ حالتِ قرنی میں ہے اور نورانی حصہ کے مرکزوں سے سیارہ کہتے ہیں اور جب آدھی سے زیادہ قرص روشن ہوتا ہے

تو اس کو احب کہتے ہیں۔

## دفعہ ۱۴۵ تنویر ناقص کی تصحیح

اگر کسی سیارہ کا (فرض کرو کہ چاند کا) جبکہ وہ حالت بد میں ہو آٹھ المور سے مشابہ  
کیا جاوے تو نوزانی اور غیر نوزانی حصوں کے حدود کے محل اور خط قرون کے محل اور  
نیز قمر کے تشکل کے مقدار کو دیکھنا چاہیے قمر کا محیط ایک ایسا دائرہ ہوگا جو نصف  
نوزانی اور غیر نوزانی ہوگا۔

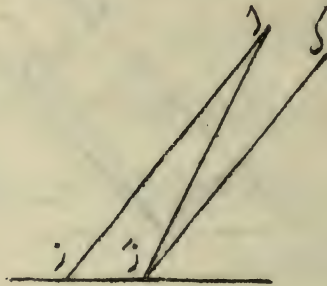
آٹھ المور میں سیارہ کے مرکز کا فیصلہ سمت الراسی دریافت کرنے میں افقی تار کو دیکھنا  
دینے والے اعلیٰ اور اسفل نقطوں میں پی پی گڈا ریڈیا ہو اسنے اگر وہ قمرین کو ملانا نصف  
الہمار سے منطبق نہ ہو تو الراسی کے دو محلوں میں سے ایک محل سیارہ کے فرض کو  
مس کر گیا اور دوسرا محل غیر نوزانی حصہ کو قطع کر گیا اگر محلوں کا شکل سیارہ کے مقدار  
اور قمرین اور سیارہ کا محل بالنسبت زمین اور آفتاب کے معلوم ہو تو اس حصہ کے  
مقدار جو اس طرح قطع ہوا نذرہ کی جاسکتی ہے اور اس طرح سے جو تصحیح کیجاتی ہے اسکو  
تدویر ناقص کی تصحیح کہتے ہیں۔

اس تصحیح کے کرنے کے بعد شاید وہ کسی اوسط سے جو نتیجہ حاصل ہوتا ہے وہ سیارہ  
کے مرکز کا فیصلہ سمت ہے اس قسم کے شاید قمرین سیارہ کے ان دو حصوں کو  
جنگنا شاید کیا جاتا ہے عضواً علی اور عضواً اسفل کہتے ہیں اور ان عضوؤں کے  
درمیان کا فرق تصحیح کے استعمال کرنے کے بعد سیارہ کے قطر کو ظاہر کرتا ہے۔

اگر سیارہ کا قطر معلوم ہو تو عضو مشاہدہ کردہ شدہ میں اگر عضو ناقص ہو تو اس میں  
تصحیح لگانے کے بعد نصف قطر کو جمع کرنا چاہیے یا تفریق اور اس ذریعہ سے  
مرکز کا محل حاصل ہو جاوے گا۔

دفعہ ۱۴۶۔ سیاروں کی ظاہری حرکات۔

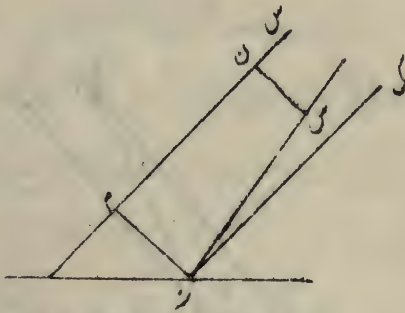
اب ہم سیاروں کے ظاہری حرکت کا بیان کرتے ہیں۔ سیارہ کی ظاہری حرکت  
جبکہ وہ آفتاب کی حرکت کی سمت میں ہو یعنی مغرب سے مشرق کی طرف یا اسکا  
منطقہ البروج کی ترتیب میں تو وہ حرکت حرکت مستقیم کہلاتی ہے۔  
فرض کرو کہ ز اور ز زمین کے محل مدار ارضی میں ہیں اور آفتاب



ز ۱ اور ز ۲ کو ملاؤ اور پھر ک ۱ کے متوازی کیئیں جو جبکہ زمین پر ہے تو



آفتاب ز آ کے سمت میں دکھلائی دیتا تھا جو کہ زرگ کے متوازی ہے اور جبکہ  
 زمین ز پر پہنچو آفتاب ز آ کے سمت میں دکھلائے دیتا ہے۔  
 زمین پر شاہدہ کرنے والے کو معلوم ہوگا کہ آفتاب نے اپنے سمت زرگ سے ز آ  
 پر بدلی ہے پھر شکل دوم میں فرض کرو کہ س اور س کسی سیارہ کے محل ہیں جبکہ  
 زمین ز اور ز پر ہے۔ زرگ ز س کے متوازی کہیںچو معلوم ہوگا کہ سیارہ نے  
 اپنے سمت زرگ سے ز س کی طرف بدلی ہے۔  
 زم اور س ن ز س پر عمود کہیںچو۔ سیارہ کی ظاہری حرکت مستقیم ہے اگر س  
 شکل میں



کے سے بائیں ہاتھ کی طرف ہو یعنی اگر س ن چوٹا ہے زم سے اور نیز س ن اور  
 زم ز س پر عمود ہی فاصلے میں جبکہ سیارہ اور زمین نے ایک ہی وقت میں

طے کیا ہے۔

اسلئے جبکہ زرخایت چھوٹا فرض کریں تو وہ سیارہ اور زمین کی سرعتوں کے تناسب ہونگے جو ان دونوں کی درمیانی خط پر عمود ہیں۔

اگر سیارہ کی سرعت جو اس طرح منقص کی گئی ہے اسی سمت میں جو زمین کی سرعت ہے اور مقدار میں کم تو سیارہ کی ظاہری حرکت حرکت مستقیم کہلائیگی اگر وہ اسی سمت میں ہو لیکن زیادہ ہو تو سیارہ کے ظاہری حرکت اس کی حرکت رجعی کہلائیگی اور اگر زس کے عمود وار سرعت کا چھوٹا منفصلہ مساوی ہوں تو زس کے منطبق ہوگا اور سیارہ ایک جگہ پر قائم نظر آوے گا۔

اگر سیارہ کی سرعت جو زس پر عمود وار ہے زمین کے سرعت سے مخالف سمت میں ہو تو زس کی بائیں طرف حرکت کریگا اور اسلئے زس کے زک کی بائیں طرف ہوگا اور حرکت حرکت مستقیم ہوگی۔

اس بیان سے ظاہر ہے کہ حرکت رجعی فقط اسی وقت ہوگی جبکہ سیارہ کے سرعت منفصلہ جو کہ زس پر عمود وار ہے اسی سمت میں ہوگی زمین کے زمین کی حرکت ہے اور مقدار میں زیادہ۔

دفعہ ۴۴ سیارہ کی سرعت اور اس کی مدار کی نصف قطر میں نسبت کپلر صاحب کی تیسری قانون کے بموجب وقت دوران کے مربعی اس نسبت میں ہوتی ہیں جو کہ اوسط فاصلوں کے مکعبوں میں ہوتی ہے۔ فرض کرو کہ وقت





تو زاوے ب ۱ اور ذرا مساوی ہیں اور نیز یہ بھی ظاہر ہے کہ انکی مقدار ایسی با  
 زادیوں سے جو کہ زمین کے مرکز میں سیارہ اور آفتاب بنا سکتی ہیں سب سے بڑھتی ہے  
 یعنی وہ سیارہ کی تطویل کے سب سے بڑے زاویہ کے برابر ہے اب فرض کرو کہ  
 سیارہ کسی وقت میں مقارنہ سفلی میں ہے تو ہم اس وقت سیارہ اور زمین کو ر اور ز  
 پر فرض کر سکتی ہیں۔ اس صورت میں سیارہ اور زمین کے سرعتین ع ز پر عمود و آئیں  
 اور ایک ہی سمت میں ہیں اور نیز یہ بھی ثابت کیا گیا ہے کہ سیارہ کی سرعت زمین  
 کی سرعت کی بہ نسبت زیادہ ہے تو اس لئے سیارہ کی حرکت رجحی ہے۔

پھر فرض کرو کہ سیارہ مقارنہ سفلی سے سب سے بڑے زاویہ تطویل تک حرکت کر گیا  
 شغل بالا ہی میں فرض کرو کہ سیارہ ب پر ہے جبکہ زمین پر ہے تو سیارہ کی سمت  
 منفصلہ جو زب پر عمود وار ہے صفر کے برابر ہے اس لئے حرکت ظاہری مستقیم ہے  
 بیان بالا سے نتیجہ نکل سکتا ہے کہ کسی لمحہ میں مقارنہ سفلی اور سب سے بڑے تطویل  
 کے درمیان سیارہ قائم نظر آویگا۔

پھر کسی وقت جبکہ سیارہ علوی میں ہے ہو کر ایک سب سے بڑی تطویل سے سب  
 سے بڑے دوسری تطویل میں جاتا ہے تو سیارہ اور زمین اور آفتاب متناسبہ  
 محلوں میں اور ز اور ۱ میں ہونگی جہاں کہ س ایک نقطہ ب اور ج یا ج اور د کے  
 درمیان واقع ہے اور سیارہ کی سرعت منفصلہ زس کی عمود زمین کی سرعت منفصلہ  
 کی سمت کے مخالف ہو گے اس لئے حرکت ظاہری اس تمام

وقت میں جبکہ سیارہ ایک سب سے بڑے مقارنہ علوی میں ہو کر سب سے دوسرے سے بڑے  
 تطویل میں آفتاب کو دوسرے طرف جاؤ گی تا ظاہری حرکت حرکت مستقیم ہوگی جبکہ سیارہ  
 اس دوسری سب سے بڑی تطویل میں ہے اور مقارنہ سفلی کی طرف حرکت کر  
 رہا ہے تو اسکی حرکت حرکت مستقیم کہلائیگی اور چونکہ مقارنہ سفلی میں حرکت رجعی نظر  
 آتی ہے اسلئے ان دونوں مقاموں کے درمیان کسی نقطہ پر وہ سیارہ قائم نظر آوے گی بیان  
 بالاسے ثابت ہوا ہو گا کہ سیارہ کی ظاہری حرکت مقارنہ سفلی پر رجعی ہوتی ہے اور  
 تھوڑے سے دیر کے لئے اس کے ہر ایک طرف بھی رجعی ہوتی ہے اور دونوں نقطوں پر  
 جبکہ وہ سب سے بڑے تطویل اور مقارنہ سفلی کے درمیان ہوتا ہے قائم نظر آتا ہے  
 اور باقی مدار میں حرکت مستقیم ہوتی ہے۔

یہ شکل جو اوپر دی گئی ہے زمین اور آفتاب اور سیارہ کی ہر ایک خاص اجتماع کی تشیل  
 باسانی ہو سکتی ہے لیکن یہ یاد رکھنا چاہئے کہ زکی حرکت سے نقطوں ۱ ب ج د کی  
 محل بالنسبت زکی ہمیشہ تبدیل رہتی ہیں مثلاً مقارنہ سفلی اور سب سے بڑے تطویل  
 کے درمیان سیارہ وہ فاصلہ طے کرتا ہے جو ع ب سے زیادہ ہے۔

فرض کرو کہ سیارہ اور زمین ایک ہی وقت میں ر ع اور ز پر ہیں جبکہ سیارہ  
 ب پر پہنچا ہے تو زمین کی سمت میں حرکت کرتا ہے اور جب تک سیارہ ب سے  
 بری حرکت کر نہیں چکتا تو وہ خط جو زمین اور سیارہ کو ملاتا ہے سیارہ کو مدا  
 پر محاس نہیں ہوتا اس طرح زمین کی حرکت کو باعث مقارنہ سفلی اور سب سے

بڑے تقوید کے درمیان کا نصف بڑھتا جاتا ہے اور سیارہ اس وقفہ میں اپنے مدار کا زیادہ تر حصہ طے کرتا ہے بہ نسبت اسکی کہ وہ اسوقت کتا جبکہ زمین ساکن ہوتی اور اسطر زمین کی حرکت کے باعث سے سب سے بڑے تقوید اور کئی ستارہ کا درمیان کا وقفہ بڑھ جاتا ہے۔

دفعہ ۱۴۹۔ کسی ایک ستارہ سفلی کے وقت دوران کو کبھی کو اسکی وقت دوران مابین القمرین سے مستبط کرنا وقت کو کبھی کا وہ وقفہ جو ایک ہی قسم کے متواتر مقارنہ کے درمیان لگتا ہے وقت دوران مابین القمرین کھلاتا ہے۔ وقت دوران مابین القمرین کو سیارہ اور زمین کی گرد دورہ کرنے کے اوقات کو کبھی کے عبارت میں ظاہر کر سکتی ہیں فرض کرو کہ سیارہ اور زمین کے آفتاب کی گرد دوران کے وقت کو ایام کو کبھی میں دور آ ظاہر کرتے ہیں تو  $\frac{3}{4}$  وہ زاویہ ہوگا جسکو زمین آفتاب کی گرد ایک دن میں طے کرتی ہے اور  $\frac{3}{4}$  وہ زاویہ ہوگا جسکو سیارہ ایک دن میں طے کرتا ہے اسلئے  $\frac{3}{4}$  وہ زاویہ ہوگا جسکے برابر زمین کے نصف قطر اور سیارہ کے مجامعہ ہوتے ہیں اسلئے اگر ہم وقت دوران مابین القمرین ہو تو چونکہ ہم دونوں میں نصف قطر ۴۰ درجہ علیحدگی اختیار

$$\text{کر تا ہے اسلئے } \frac{3}{4} = \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \div \frac{1}{2} = \frac{1}{1}$$

ہر ایک اور سطح پر شمس میں زمین ۴۰ درجہ کے اس زاویہ کو طے کرتی ہے جو کہ آفتاب اپنے ظاہری حجم کعبین بناتا ہے۔ اور یہ زاویہ  $\frac{1}{4}$  ۶۰ سے اوسط ایام شمس کے برابر میں ۱۰ کا ہو جاتا ہے یعنی زمین کے ایک پورے دوران کی برابر اور اسطر



زمین  $\frac{1}{2}$  ۳۶۵ اوسط ایام شمسی میں  $\frac{1}{2}$  ۳۶۶ درجہ چکر کھاتی ہے یعنی  $\frac{1}{2}$  ۳۶۶ ایام کو کبھی ہوتی ہیں۔ اگر  $\frac{1}{2}$  ۳۶۶ کو بجائے ۱ کے رکھیں اور م کو بجائے زہرہ یا عطارد کا وقت دوران مابین القمرین مشاہدہ کر کے رکھیں تو اوپنی وقت دوران کو کبھی کا اندازہ کر سکتی ہیں اور چونکہ زہرہ کے لئے  $m = 84$ ۔ ایام کو کبھی کے اسلئے دینے زہرہ کا وقت دوران کو کبھی  $= 225$  دن کے تقریباً۔ وقت دوران مابین القمرین وقت دوران کو کبھی کے نسبت در حقیقت زیادہ ہے اور یہ بات مساویات سے ظاہر ہو جاتی ہے کیونکہ جبکہ  $\frac{1}{2}$  ۳۶۶ سے  $\frac{1}{2}$  ۳۶۵ سے تو برابر ہو گا دے۔

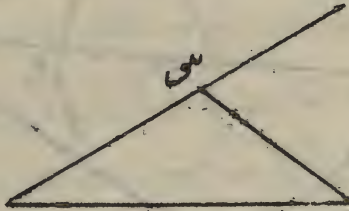
دفعہ ۵۰۔ مقدار اور سب سے بڑے تطویل کے درمیان کا وقفہ۔

اگر سیارہ کا نصف قطر کراشمی زمین کے نصف قطر سے  $n$  ضلعہ ہو جائے تو علیحدہ  $n$  کا وقت  $\frac{1}{2}$  ۳۶۵ ہم یعنی وہ وقت جس میں وہ سیارہ کسی زاویہ کے برابر زمین سے جدا ہوتا ہے وقت دوران مابین القمرین سے وہی نسبت رکھتا ہے جو وہ وقت دوران کو کبھی سے رکھتا اگر زمین ساکن ہوتی اسلئے مقارنہ سفلی اور سب سے بڑے تطویل کا درمیانی وقفہ زمین کے حرکت سے اس نسبت میں بڑھ گیا ہے۔ جو سیارہ کا وقت دوران مابین القمرین وقت دوران کو کبھی سے رکھتا ہے اور یہی حال اس وقفہ کا ہے جو کسی ایک مقارنہ سے کسی ایک سب سے بڑے تطویل تک گزرتا ہے مثلاً فرض کرو کہ زاویہ  $n$  زاویہ  $n$  کا وقت دوران مابین القمرین  $m$  میں  $m$  کے برابر ہے۔  $n = 1$ ۔  $m = 84$  اسلئے اس وقت کا وقفہ جو مقارنہ سفلی اور اس کے بعد آنی والی سب سے بڑے تطویل کے درمیان گزرتا ہے وقت دوران مابین القمرین کے  $\frac{1}{2}$  حصہ برابر ہوتا ہے۔



دفعہ ۱۵۲۔ آفتاب سے اوس زاویہ تطویل کا معلوم کرنا جس پر سیارہ سفلی  
ساکن نظر آتا ہے۔

فرض کرو کہ سیارہ کا محل ہے زا اور زمین اور آفتاب کی جداگانه مقام ہیں اسکو لا  
فاصلہ تک لفظ و تک بڑھاؤ اور فرض کرو کہ س زا زاویہ  $\theta$  اور زاویہ دس زا  $\theta$   
اور  $1 ز = ن$  اور اس  $= ن$  اور ک کے معرعتین ہیں تو ک گ کی اجزاء منفذہ س ز کے عمود  
ک جسم  $\theta$  اور ک جسم  $\theta$  ہیں۔



اسی سیارہ کے سکون کے لئے ک جسم  $\theta = ک جسم \theta$  اور چونکہ  $\frac{ن}{1 ز} = \frac{اس}{1 ز} = \frac{جسم \theta}{جسم \theta}$   
 $ن جب \theta = ن جب \theta$  (۱)



اور نیز  $\frac{N}{n} = \frac{2}{24}$  (دفعہ ۱۶۹)  $\therefore$  حجم ۵۲ =  $n$  حجم ۵۰۰۰ (۲)

۱۰۰ ان دو مساواتوں سے  $x$  کو خارج کرنے سے  $n^2 + 2n - 5 = 0$  جب  $n = 2$  ان

$$\frac{\frac{1}{n}}{\frac{1}{n}} + \frac{\frac{2}{n}}{\frac{1}{n}} = \theta^m \therefore \frac{\frac{2}{n}}{\frac{1}{n} + \frac{1}{n}} = \frac{\frac{2}{n} - \frac{1}{n}}{\frac{1}{n} - \frac{1}{n}} = \theta^2$$

جس سے کون کے نقطوں پر قطبیل کا زاویہ معلوم ہو جاویگا جبکہ سیارہ اور زمین کی اوسط فاصلوں کی نسبت معلوم ہوگی۔ اگر زہرہ کی لٹ  $\theta$  کا اندازہ کیا جاوے تو وہ  $\approx 24^\circ$  تقریباً۔

دفعہ ۱۵۳۔ زہرہ کی ظاہری حرکت ایک دوران مابین القرنین میں۔  
مقارنہ سفلی پر زہرہ کی حرکت خداریں کی درمیان مشرق سے مغرب کو ہوتی  
ہے اور اسی سمت میں رہتی ہے تاوقتیکہ زہرہ کا تطویل ۲۶ درجہ کے قریب  
ہو جاتا ہے اور پھر وہ تھوڑی دیر کے لئے قائم نظر آتا ہے اور بعد ازاں آفتاب  
کی حرکت کی سمت میں مغرب سے مشرق کی طرف لوٹتا ہے۔ نقطہ قیام کے  
کچھ تھوڑے دیر بعد آفتاب حرکت مستقیم میں سیارہ سے نکل جاتا ہے تاوقتیکہ اسکا  
تطویل ۵۴ درجہ کے قریب ہو جاتا ہے۔ زہرہ کی حرکت پھر بھی مستقیم رہتی ہے اور  
آفتاب کی حرکت سے بڑھ جاتی ہے اور مقارنہ علوی میں اس سے گذر کر آفتاب  
کی مشرق کے جانب ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ اسکا تطویل تقریباً ۴۵ درجہ ہوتا  
ہے۔ حرکت بعد ازاں بھی مستقیم رہتی ہے لیکن حرکت کے مقدار آفتاب کی حرکت کی نسبت

کم ہوتی جاتی ہے اور آفتاب اسکی قریب آتا جاتا ہے اور جبیکہ تطویل اسطرح سے ۲۶  
 کی قریب ہو جاتا ہے تو زہرہ پر قائم ہو جاتا ہے اور حرکت رجعی شروع کرتا ہے اور  
 حرکت رجعی کے ساتھ مقارنہ سفلی مین گذرتا ہے اور اس نقطہ سے حرکات ظاہری کا  
 یہ سلسلہ قائم رہتا ہے تو زہرہ اپنے مدار واقعی مین دو دور پورے کر چکتا ہے اور  
 ادھی سے زیادہ حصہ قیمری کا۔ اور وقفہ جو اسکے درمیان گذرتا ہے ۵۸۴ روز  
 کا ہوتا ہے اور اتنی وقفہ مین آفتاب ۱۶ اچکر سے زیادہ مغرب سے مشرق کی طرف  
 لگا چکتا ہے اور اسلئے یہ مقدار زہرہ کے اس حرکت مستقیم کو تعبیر کرتی ہے جو حرکت  
 رجعی پر غالب آتی ہے۔

اسی قسم کا بیان عطارد کی ظاہری حرکتوں پر صادق آتا ہے اور چونکہ عطارد کا  
 فاصلہ آفتاب سے زہرہ کی فاصلہ کی نسبت کم ہوتا ہے اسلئے سب سے زیادہ  
 تطویل کا زاویہ بھی کم ہوتا ہے یعنی قریب ۲۲ یا ۲۳ درجہ کے اور نیز وقت دوران  
 کو کبھی ہی تقریباً ۸۸ دن کا ہوتا ہے اور دوران مابین القمرین تقریباً ۱۶۶ روز کا۔ جبکہ  
 زہرہ آفتاب کے مغرب مین ہوتا ہے تو وہ آفتاب سے پہلی طلوع کرتا ہے  
 اور اسوقت صبح کا ستارہ کہلاتا ہے اور جبکہ اسکی مشرق کی طرف تو آفتاب کے  
 بعد غروب ہوتا ہے اور اسوقت شام کا ستارہ کہلاتا ہے۔ زہرہ کی روشنی  
 اسکی مدار کی مختلف حصوں مین ہوتی ہے اور اسکی دو سبب ہیں۔

اول زہرہ کے تشکلات

دوم۔ اسکا فاصلہ زمین سے ۔

زہرہ کی روشنی بہت ہی زیادہ ہوتی ہے جبکہ وہ اپنے مدار کی حصہ علوی میں آفتاب سے ۹۰° کے قطبیل میں ہوتا ہے ۔

واقعہ ۱۵۴۔ سیارہ علوی کی ظاہری حرکتیں ۔

چونکہ سیارات علوی کے مدار زمین کی مدار سے خارج ہوتی ہیں اسلئے انکا قطبیل مقدار میں خواہ کسی قدر ہو سکتا ہے اور اسلئے سیارات سفلی کے مانند وہ سیارہ اپنے ظاہری حرکتوں میں آفتاب سے خاص زاویہ فاصلہ میں محدود نہیں ہوتی جبکہ سیارہ سفلی قائم نظر آتا ہے تو وہ خط جو اسکو اور زمین کو ملاتا ہے توڑے سے دیر کے لئے اپنے متوازی حرکت کرتا ہے اور زمین اسلئے اس مشاہدہ کرنے والے کو جو اپنے سیارہ سفلی میں ہوگا قائم نظر آوے گی اور اسطرح سے اس مشاہدہ کنندہ کو جو زمین پر ہوگا سیارہ علوی ان نقطوں پر قائم نظر آوے گا جنہیں زمین سے اکن نظر آتی ہے جبکہ اسکو سیارات علوی پر سے دیکھیں ۔

بیان بالا سے معلوم ہوا کہ سیارہ علوی دو نقطوں پر ساکن نظر آوے گا یعنی محاذات کے بعد اور اسکی قبل ۔ اور چونکہ محاذات میں زمین کی حرکت سیارہ کی حرکت کے بالنسبت زیادہ تیز ہوتی ہے اسلئے حرکت ظاہری کی سمت میں آفتاب کی حرکت کے مخالف ہوگی اور اسلئے محاذات کی وقت رجعی کہلائیگی اور محاذات سے بعد میں آنے والے نقطہ سکون کے جانب حرکت کرنے میں حرکت رجعی صفر



ہو جاتی ہے اور حرکت مستقیم ہو جاتی ہے اس وقت تک کہ سیارہ اس نقطہ تک پہنچتا ہے جو محاذات سے پہلا آتا ہے۔ اور جبکہ سیارہ ہر ساکن ہو جاتا ہے تو حرکت رجعی ہو جاتی ہے اور اس محاذات میں سے ہو کر اس نقطہ سکون تک رجعی رہتی ہے جو کہ محاذات کی ابتدا ہے۔

پھر دو محاذات متواترہ کے درمیان کا فاصلہ سیارہ کے وقت دورانِ قمری کے برابر ہوتا ہے اور وہ زاویہ جو کہ سیارہ اتنی وقت میں آفتاب کے گرد بناتا ہے وہ زاویہ ہوتا ہے جو کہ ان خطوں سے گہرا ہوا ہو جو سیارہ اور زمین کے درمیان دونوں محاذات میں یکساں جاوین اور چونکہ سیارہ کی حرکت اپنے مدار میں مستقیم ہوتی ہے اس لئے یہ زاویہ وہ زاویہ ہے جو حرکت مستقیم کے حرکتِ رجعی پر دو محاذات متواترہ کے درمیان غالب آنے سے حاصل ہوتا ہے یعنی وقتِ دورانِ قمری میں۔

اس لئے سیارہِ عطوری کی حرکت متوازنہ سے پہلو اور متوازنہ کی بعد رجعی ہوتی ہے اور باقی وقتِ دورانِ قمری میں مستقیم ہوتی ہے اور حرکتِ مستقیم حرکتِ رجعی سے مقدار میں زیادہ ہوتی ہے نیز سیارہ کی حرکت ظاہری مستقیم دو محاذاتوں کے درمیان سیارہ کی دوسری زاویہ حرکت کو برابر ہوتی ہے جو کہ اس وقفہ میں آفتاب کے گرد گہرا ہوتا ہے اور اس طرح سے ان محاذاتوں میں جبکہ درمیان وقفہ کشیر ہو سیارہ عطوری کے مشاہدہ کا مقابلہ کرنے سے اس سیارہ کی اوسط زاویہ حرکت اس کی ابتدا میں معلوم ہو سکتی ہے جسکو حرکتِ اوسط کہتے ہیں۔ اگر آ اور د زمین اور سیارہ

علمی کی اوقات دوران کو کبھی ہون اور تم وقت دوران قمری ہو تو  $\frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{T_1} - \frac{2\pi}{T_2}$  اسلئے  $\frac{1}{T} = \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$  اس سے معلوم ہوتا ہے کہ مہینہ ۱ کے برابر یعنی سیارہ علمی کا وقت دوران قمری برس دن سے زیادہ ہوتا ہے اس مساوات سے وقت دوران کو کبھی معلوم ہو سکتا ہے جبکہ وقت دوران قمری شاید سے معلوم ہو گیا ہو۔

وقفہ ۱۵۵۔ سیاروں کے حرکت محوری اور بیضویت۔

ان سیاروں کے دیکھنے سے جو زمین سے اس قدر بڑھ چکے ہیں اور زمین سے اس قدر پاس ہیں کہ انکی سطحوں کا حال بخوبی معلوم ہو سکتا ہے معلوم ہوا ہے کہ چند دیسی انکی روئے سطوح پر تھرک معلوم ہوتے ہیں جو ایک محور کی گرد چکر کھاتی ہیں۔ گردن محور کی کا وقت اور ہر ایک سیارہ کے محور کا میلان اسکی مدار کے ساتھ مختلف سیاروں کے لئے مختلف ہے۔ مریخ اور شتری اور زحل جبکہ انکو نہایت کلمات مین دو مہینوں سے دیکھا گیا تو معلوم ہوا کہ وہ بالکل گول نہیں ہیں بلکہ تقریباً کرہ ہیں اور سب سے چوڑا قطر سیارہ کے محوری حرکت کی محور کی ساتھ منطبق ہے اور اس طرح سے معلوم ہوا کہ انکا حال ہی زمین کے مشابہ ہے۔

زحل کے ساتھ ایک چلا ہے یا یہ کہو کہ اس کے خط استوا کی سطح مین آ یا م حیدری پھیل ہیں جو کہ سیارہ کے مرکز کے گرد چکر کھاتی ہیں۔

## باب پنجم

### قر۔ اور اوسکی توابع

دفعہ ۱۵۶۔ مدارِ قمری۔ عقدِ تین کی حرکتِ رجعی۔ مدارِ شمسی کے محورِ اعظم کے حرکتِ استقبالی۔ بابِ اول میں بیان ہو چکا ہے کہ تمام اجرامِ سماوی کی پستِ قمر زمین کے بہت نزدیک ہے اور وہ ایک ایسے مدار میں گردش کرتا ہے جو کہ تقریباً بیضوی ہے اور جس کی قطرون میں بہت کم تفاوت ہے اور زمین اور چاند کا مرکز نقل ایک نقطہ ماسکہ میں ہے۔ چاند کا اوسط فاصلہ زمین سے تقریباً ۲ لاکھ ۵۰ ہزار میل ہے یعنی زمین کی نصف قطر سے ۵ گنا۔ چاند کی حرکت واقعی زمین کی اس حرکت سے جو وہ آفتاب کی گرد دہکتی ہے اور چاند کی اس حرکت سے جو وہ زمین کے گرد کرتا ہے پیدا ہوتی ہے اور واقعی تو یہ جبکہ وہ بنا تا ہے ہر ایک حصہ میں آفتاب کی طرف مقرر ہوتا ہے۔

چاند کی حرکتِ ظاہری آسمان میں مستقیم ہے یعنی مغرب سے مشرق کی طرف اور اسلئے اس سمت میں ہوتی ہے جیسے کہ آفتاب کی لیکن آفتاب کی پست زیادہ سریع ہوتی ہے۔ یعنی اسکا وقتِ دوران کو کبھی قریب  $\frac{1}{4}$  دن کے ہے اور زمین کے گرد وہ ۳۰ چکر پورے کرتا ہے پھر اسکے کہ زمین آفتاب کی گرد



ایک دفعہ کرے۔ اسکی مدار کی سطح مدار شمسی کی سطح سے منطبق نہیں ہے بلکہ اسکی ساتھ ہر سے کچھ زیادہ زاویہ بناتی ہے اور مدار شمسی اور مدار شمسی کے تقاطع کی نقطے ہیں جنکو عقدین کہتے ہیں ستارو کی درمیان ایک تیز رجعی حرکت سے چلتے ہیں اور عقدین کے ایک دور انکا وقت تقریباً  $\frac{1}{18}$  برس ہوتا ہے یعنی ایک برس میں عقدین  $\frac{1}{9}$  اچھی ہٹ جاتی ہیں اور ایک دن میں  $\frac{1}{18}$  ہٹتے۔ مدار کے سطح کے میلان میں اسی اشار میں فرق پڑتا جاتا ہے لیکن وہ ہر سے زیادہ کبھی نہیں ہوتا چاند کی حرکت کی اصلیت کا تصور جو وہ زمین کے گرد کرتا ہے اس طرح کر سکتے ہیں کہ گویا چاند ایک بیضوی شکل کے مدار میں حرکت کرتا ہے جس کی سطح اس طرح حرکت کرتی ہے کہ اسکا میلان مدار شمسی کے ساتھ مستقل رہتا ہے اور خط تقاطع اسکا مدار شمسی پر  $\frac{1}{18}$  دقیقہ یومیہ کے حساب سے اچھی ہٹتا ہے۔

مدار قمری کا محور اعظم بھی تیز حرکت میں رہتا ہے اور وہ حرکت مستقیم ہوتی ہے اور حرکت کے مقدار اس قدر ہوتی ہے کہ ایک دوران  $\frac{1}{9}$  برس میں پورا ہوتا ہے۔ حرکت شمسی میں یہ بی ترمین آفتاب کی کشش سے پیدا ہوتی ہیں اور علاوہ انکی اور حرکتیں بھی ہیں جنکا ذکر بحرف طوالت اس جگہ ملتی رہ گیا۔

دفعہ ۱۵۷۔ چاند کا اوسط وقت دورانِ قمری زمانہ قدیم کے خوف

معلوم کرنا۔

جسکے چاند متعارفہ میں ہوتا ہے اور اسکا عقدہ آفتاب سے عین فاصلہ پر ہو تو گویا چاند زمین اور آفتاب کے جبین آجاتا ہے اور آفتاب کو قرص کو تمامہ یا بحرہ کہتے ہیں۔

اور وہ وقفہ جو دو متعارفہ قمریوں کے درمیان ہوتا ہے۔ چاند کا وقت دوران قمری کہلاتا ہے اور وہ وقت دوران کوکبی سے زیادہ یعنی قریباً ۲۹ دن کا ہوتا ہے اور یہ فرق آفتاب کی حرکت مستقیم سے پیدا ہوا ہے۔

کسی دو کسوفوں کا درمیانی وقت اوقات دوران قمری یا اصغاف صحیحہ ہوتا ہے اگر دو کسوفوں کے وقت معلوم ہوں تو انکا درمیانی وقفہ معلوم ہو سکتا ہے۔

زمانہ حال کے کسوفوں کے صورتوں میں کسوفوں کے درمیانی اوقات دوران قمری کی تعداد معلوم ہے اور اگر اس تعداد پر دو کسوفوں کے درمیانی وقفہ کو تقسیم

کرین تو اس وقفہ کے لئے اوقات دوران قمری کی اوسط معلوم ہو جاوے گی اور اسطر اوسط وقت دوران قمری کی بہت صحیح قیمت معلوم ہو سکتی ہے اور اس قیمت کو ان

خاص متعارفہ قمریوں کے شمار کرنے میں جنہیں کسوف واقع ہوئے ہیں استعمال کر سکتے ہیں۔ اور ان ٹھیک ٹھیک وقتوں کے مقرر کرنے کے لئے جنہیں وہ واقع ہوئے

ہیں اس ذریعہ سے ان کسوفوں کی جو کبھی زمانہ قدیم میں ہوئی تھیں اور سب کا ذکر اب تک لکھا ہوا چلا آتا ہے شناخت کر سکتے ہیں اور کسی قدیم اور حال کے کسوف

کے درمیانی وقفہ میں جس قدر دورانِ قرنی ہوئے ہوں انکی تعداد معلوم ہو سکتی ہے۔ اگر دو ایسے کسوفوں کے درمیانی وقفہ کو اوقات دورانِ قرنی کے تعداد پر تقسیم کریں تو اوقات دورانِ قرنی کے تعداد جو انکی درمیان واقع ہوئے ہیں معلوم ہو سکتی ہے۔ اور اس طرح سے جو کہ بابل میں ۱۹ مارچ ۱۸۸۱ء قبل مسیح کو واقع ہوا تھا اور وقتِ درمی کسوفوں سے چاند کے اوسط وقت دورانِ قرنی کے مقدار ۲۹۵۵۳ دن معلوم ہوئے۔

دفعہ ۵۸ وقت دوران کو کبھی کا استنباط وقت دورانِ قرنی سے۔  
اگر وقت دورانِ قرنی معلوم ہو تو وقت دوران کو کبھی معلوم ہو سکتا ہے۔  
فرض کرو کہ ۱ وقت دورانِ قرنی ہے اور ۲ وقت دوران کو کبھی مطلوبہ اور سبک سال کو کبھی ہے جو اوسط شمسی دنوں کی عبارت میں ظاہر کیا گیا ہے تو یہ  $\frac{365}{4}$   
ان درجوں کی تعداد ہے جس قدر کہ چاند میں سے گزرنے والا ایک نصف النہار ایک قایم نصف النہار سے دن بہر میں جدا ہوتا ہے اور نیز  $\frac{365}{4}$  ان درجوں کی تعداد ہے جس قدر چاند میں سے گزرنی والا نصف النہار اس نصف النہار سے دن بہر میں جدا ہوتا ہے جو کہ آفتاب میں سے گزرتا ہے اور نیز  $\frac{365}{4}$  ان درجوں کی تعداد ہے جس قدر کہ آفتاب میں سے گزرنی والا نصف النہار کسی قایم نصف النہار سے دن بہر میں جدا ہوتا ہے یعنی  $\frac{365}{4} + \frac{365}{4} = \frac{365}{2}$  ∴  $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$   
یا  $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$  اور اس سے  $2 \times 29532 = 59064$  دن کے ہونگے



دفعہ ۹۱۔ چاند کی گردش محور کا وقت مساوی ہے چاند کے وقت دوران کو کبھی کے جو چاند کے اپنے مدار گردش کرنے سے پیدا ہوتا ہے۔

چاند کی سطح جبکہ اسکو دور بین کے بغیر دیکھیں تو نہایت نامہوار معلوم ہوتی ہے اور اس پر وہی نظر آتی ہیں اور اس طنور کا باعث یہ ہے کہ چاند میں بہت اونچی اونچی پہاڑ موجود ہیں جیسا کہ ہمیں ان سایوں سے معلوم ہوتا ہے جو کہ آفتاب چاند کی نظر آنے والے سطح پر چھو وہ تمام نورانی نہیں ہوتا ڈالتا ہے اور یہ سائنسی ایسی ہیں کہ گویا سیاہ خط سطح پر اس خط کے سمت میں نظر آتی ہیں جو کہ چاند اور آفتاب کو ملتا ہے۔

مشاہدہ سے معلوم ہوا کہ یہ دہی بلحاظ قرص کے ایک ہی محل پر رہتی ہیں خواہ چاند کا محل مدار میں کہیں ہو اور اس لئے وہ خط جو زمین اور چاند کے مرکزوں کو ملاتا ہے چاند کی سطح سے اس سطح کے ایک ہی نقطہ پر ملتا ہے اور یہ بات چاند کے محل میں ہوتی ہے اس لئے وہ خط مستقیم جو اس نقطہ کو چاند کے مرکز سے ملاتا ہے سمت میں قائم نہیں ہوتا بلکہ اپنے سمت میں ایسی طور سے بدلتا رہتا ہے کہ چاند کی ایک دوران کو کبھی میں ۴۰ کا زاویہ بناتا ہے اس سے ثابت ہوا کہ چاند ایک محور کے گرد جو اسکی مدار پر تقریباً عمود وار ہے چکر کھاتا ہے اور اسکا ایک چکر وقت دوران کو میں پورا ہو جاتا ہے۔

دفعہ ۹۲۔ مدت دوران قمری میں چاند کے تشکلات میں تبدیلی۔

سواء اس مقام کہ جہاں کہ چاند محاذات میں ہوتا ہے چاند کا کل قرص نورانی نظر نہیں آتا اور مشاہدہ

میں آیا ہے کہ نورانی حصہ کی مقدار فقط چاند کی اس محل پر منحصر ہے جہاں وہ بالنسب آفتاب کے ہوتا ہے۔ مقدار نہ کی وقت جبکہ چاند قریب قریب ایسی سمت میں ہوتا ہے جہاں آفتاب تو وہ خود آفتاب کی شعاعوں میں چھپ جاتا ہے اور چاند بالکل نظر نہیں آتا۔ دیباچین دن میں آفتاب سے اس قدر فاصلہ پر آ جاتا ہے کہ اس کو کافی طور سے تیز کر سکتی ہیں تو اس وقت وہ شکل ایک باریک ہلال کی نظر آتا ہے اور اس کی محدب حصہ کا رخ آفتاب کی جانب ہوتا ہے اور چون جون آفتاب سے ہٹا جاتا ہے ہلال کے موٹائی بڑھتی جاتی ہے یہاں تک کہ جب وقت چاند تربیع میں ہوتا ہے تو آدھا قوس نورانی ہو جاتا ہے اس زمانہ میں نورانی حصہ ہلال کی شکل کا ہوتا ہے اور چاند کو ذوالقرنین کہتے ہیں جبکہ چاند آگے بڑھتا ہے تو نورانی حصہ کی موٹائی بڑھتی جاتی ہے اور دو نو قرن محدب ہوتی جاتی ہیں۔ اس وقت چاند احدب کہلاتا ہے جبکہ چاند محاذات میں ہوتا ہے تو کل ترص نورانی ہو جاتا ہے اور اس وقت چاند کو بدر کہتی ہیں محاذات سے تربیع تک نورانی حصہ کی چوڑائی کم ہوتی جاتی ہے جبکہ چاند تربیع میں پہنچتا ہے تو پہاڑ یا نورانی رہ جاتا ہے اور تربیع سے مقدار تک نورانی حصہ ہلال کے شکل کا ظاہر ہوتا ہے اور رفتہ رفتہ گھٹتا جاتا ہے یہاں تک کہ پھر آفتاب کے شعاعوں میں گم ہو جاتا ہے۔

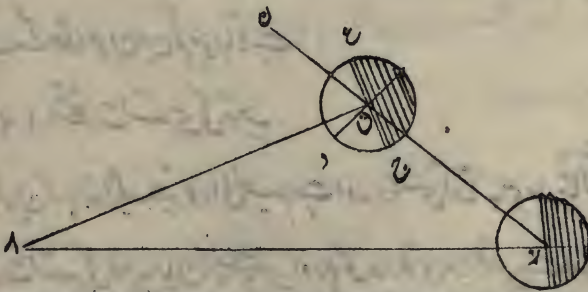
دفعہ ۶۱۔ تسکلات قسمی کی توجیہ۔

اگر خیال کریں کہ چاند ایک غیر نورانی جسم ہے اور روشنی آفتاب سے عاریتاً لیتا تو ہم تسکلات قسم کی توجیہ بیان کر سکتے ہیں اور چونکہ مدار قمری مدار شمسی سے صرف

وہ درجہ کا زاویہ بناتا ہے اسلئے ہم سہولت کے لئے اسکو مارٹشی کے ساتھ منطبق فرض کریں گے۔

فرض کرو کہ ۱ اور ۲ اور ق آفتاب اور زمین اور قسم کی مرکزوں کی کسی وقت کو محل میں خط ج اور ق وسط ۱ زق میں ۱ ق اور زق کے جدا گانہ عمود وار کہیں تو پہر ایک سطح جو ج میں سے گزریگی اور ۱ ق پر عمود وار ہوگی چاند کی سطح کو اس حد فاصل پر قطع کریگی جو نصف نورانی اور نصف غیر نورانی ہوگی کیونکہ آفتاب کی فاصلہ پر ہونے کے باعث وہ شعاعیں جو اس سے قمر تک آتی ہیں قریب قریب ۱ ق کے متوازی ہوتی ہیں۔

ایک سطح جو ق دین سے گزرتی ہے اور ق زیر عمود وار ہوتی ہے قمر کی اس نصف کو جو زمین سے دکھلائی دیتا ہے دوسری نصف سے علیحدہ کرتے ہیں اسلئے نظر آنی والی حصہ میں نقطہ وہی حصہ جو ج سے تعبیر کیا گیا ہے نورانی ہوگا اور نظر آنی والے نورانی سطح اسلئے زاویہ دق ج کے متناسب ہوں گے زق کون تک بڑاؤ تو پہر زاویہ دق ج = ۹۰ - دق ۱ = زاویہ ۱ ق ن —





اور نیز آفتاب کے فاصلہ پر ہونے سے زاویہ زاق کبھی بڑا نہیں ہوتا اور اسلئے  
 زاویہ میاقن اور زاق قریب تریب برابر ہیں اور زاویہ وقج قریب تریب  
 زاویہ زاق کے برابر ہے اس سے معلوم ہوا کہ جون جن چاند مختارہ میں سے ہو کہ  
 ایک تریع سے دوسری تریع تک بڑھتا ہے تو زاویہ وقج ۹۰ سے صفر کے بڑا  
 ہو کر پھر ۹۰ درجہ ہو جاتا ہے اور چاند اس لئے مار کے اس حصہ میں شکل ہلال ہو گا اور  
 قرص کا وہ حصہ جو نورانی ہوتا ہے نصف سے صفر کے برابر ہو کر پھر نصف ہو جاوے گا اور  
 اس استدلال کی مشاہدہ سے بھی تصدیق ہوتی ہے اسلئے جسے مدار کی دوسری نصف میں  
 شکلات قمر کی توجیہ بیان کر سکتی ہیں۔

جبکہ چاند بدھوتا ہے تو آفتاب اور قسم بالکل مقابل نقطوں پر ہوتے ہیں بشرطیکہ  
 یہ فرض کیا جاوے کہ مدار قمری مدار شمسی سے منطبق ہے اس لئے چاند دن بھراقتی سی  
 نیچے اور رات بھراقتی سے اوپر رہتا ہے اور نصف النهار مقامی کو آدھی رات کو عبور کرتا  
 اور آفتاب اور قمر خط استوا سے برابر فاصلوں پر مقابل سمتوں میں ہوتی ہیں مثلاً وسط شتر  
 جبکہ آفتاب کا میلان کلی جنوبی سب سے بڑا ہوتا ہے تو قمر کا میلان کلی شمالی سب  
 سے بڑا ہوتا ہے اور اسلئے وسط سما میں بدر کا ارتفاع نصف  
 النهاری سب سے بڑا ہوتا ہے اور وسط گرما میں بدر کا ارتفاع  
 نصف النهاری سب سے کم اور نیز اعتدال حشریفی سے اعتدال  
 ربیع تک بدر کا ارتفاع نصف النهاری ہمیشہ اس سے زیادہ ہوتا ہے کہ ربیع سے خریف تک

جبکہ چاند نیا ہوتا ہے تو وہ زمین اور آفتاب کی درمیان ہوتا ہے اور زمین کے وہ کل سطح جو سمت کی طرف ہوتی ہے منور ہو جاتی ہے اور جبکہ چاند بدر ہوتا ہے تو زمین کا تاریک نصف چاند کی طرف ہوتا ہے یہ آسانی سے معلوم ہو جاوے گا کہ چاند کے ہر ایک محل میں زمین اور سمت کی تسکلات ایک دوسری کے متمم ہیں یعنی سطح قر کا نور اپنے حصہ جو زمین سے نظر آتا ہے اسکی کل سطح کا وہی جزو ہوتا ہے جو کہ زمین کا غیر نور اپنے حصہ جو چاند سے نظر آتا ہے زمین کی کل سطح کا ہے بشرطیکہ اس چھوٹی سے زاویہ کو جو چاند کا مدار آفتاب میں بناتا ہے حساب میں نہ لائیں۔

دفعہ ۶۲ آفتاب کا فاصلہ قدر کے ان مشاہدوں سے جبکہ وہ حالت تضاف میں ہو معلوم نہیں ہو سکتا۔

جبکہ چاند حالت تضاف میں ہوتا ہے تو اسکی نورانی اور غیر نورانی حصہ کو جدا کر کے اسکی سطح زمین کے بچھین سے گذرتی ہے مثلاً مثل مذکورہ دفعہ ۶۱ میں ع ج ق کے ساتھ منطبق ہے اس لئے زاویہ ۱ ق ز زاویہ ۱ ب ب ا زاویہ ۱ ز ق یعنی چاند کا زاویہ کے برابر ہو تو ق ز = ۱ ز ب ز اگر چاند کا تطویل جبکہ حالت تضاف میں ہو مشاہدہ کیا جاوے تو ایک مساوات کے ذریعہ سے ہم آفتاب کا فاصلہ دریافت کر سکتی ہیں بشرطیکہ چاند کا فاصلہ معلوم ہو۔

عملاً یہ طریقہ کسی مطلب کا نہیں کیونکہ یہ صحیح صحیح دریافت کرنا ناممکن ہے کہ چاند حالت تضاف میں کیسا ہوتا ہے اور اس دریافت کرنی میں اگر کچھ تھوڑے غلطی

ہی رہ جاو گی تو نتیجہ پر بڑا اثر ہوگا۔ چونکہ قزاق کے مقابلہ میں بہت چھوٹا ہوگا  
 اسلئے ہم زہبت چھوٹا ہوگا اور زاویہ ز تقریباً قائمہ ہوگا۔ اب فرض کرو کہ زاصلی اور  
 زاویہ وہ تقوید ہے جو مشاہدہ سے معلوم ہوتی ہے تو  $\text{جم} - \text{ز} = (۵ + ۵) = ۱۰$  جب  $\frac{۱۰}{۲} = ۵$   
 جب  $(\text{ز} + \frac{۱۰}{۲}) = \text{جم} - \text{ز} = (۵ + ۵) = ۱۰$  جب  $\frac{۱۰}{۲} = ۵$  جب  $\frac{۱۰}{۲} = ۵$  جب  $\frac{۱۰}{۲} = ۵$   
 زاویہ قائمہ ہے اسلئے مس زہبت بڑا ہوگا اور بنا برین جب ہ مس ز اسوقت  
 ہی جبکہ چھوٹا ہوگا بڑا ہوگا اگر اس طریقہ سے آفتاب کا فاصلہ دریافت  
 کرنا چاہیں تو جو غلطی اس میں واقع ہوگی وہ فاصلہ شمسی کا ایک بڑا جزو نہیں رہے گی  
 دفعہ ۱۶۲۔ اعتدالی قمری۔ ہم ثابت کر چکی ہیں کہ چاند ایک محور کے گرد گھومتا  
 جو اسکی مدار کے سطح پر تقریباً عمود وار ہے اسلئے چاند کا خط استوا اپنے وہ سطح  
 جو اسکی مرکز میں سے محور کے عمود وار گذرتی ہے اسکی مدار کے ساتھ تقریباً  
 منطبق ہے اور وہ مدار کے ساتھ تقریباً  $\frac{۱}{۲}$  کا زاویہ بناتی ہے۔ علم حرکت کے  
 رو سے یہ بات اغلب معلوم ہوتی ہے کہ چاند کے گردش محوری کے مدت زمین  
 کی گردش محوری بالکل مستقل ہے اور اسلئے خط استواء قمری کا نصف قطر  
 مساوی وقتوں میں مساوی زاوئے طے کرتا ہے لیکن چونکہ مدار قمری زمین کے  
 گرد بیضوی شکل کا ہے اسلئے وہ خط جو زمین اور چاند کے مرکزوں کو ملتا ہے  
 مساوی وقتوں میں مساوی رقبے طے کرتا ہے اس لئے اس خط کے سرعت متناہ  
 متبدل ہوگی حتیٰ نقطہ قرب الشمس پر بہت ہی بڑے اور نقطہ بعد الشمس پر بہت کم لیکن وہ نقطہ



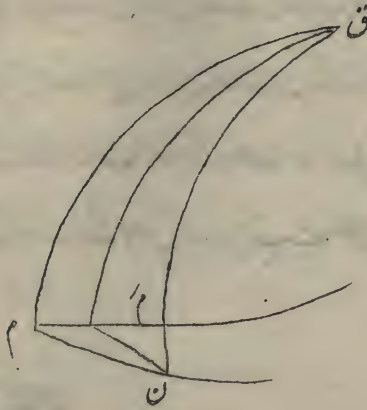
کہ بیہ خط چاند کی سطح سے ملتا ہے کسی ایسے نقطہ سے جو سطح پر قائم ہو زیادہ تجاوہ  
 نہیں کرتا اس لئے گردش قمری کے محور کے سرعت زاوی چاند کے زاوے سرعتوں کا  
 جو وہ اپنے مدار میں کرتا ہے اور سطح سے مثلاً نقطہ قرب الشمس پر چاند کی حرکت مدار  
 گردش محوری کے حرکت سے زیادہ ہوتی ہے اور وہ سطح جو مشاہد کنندہ کے  
 سامنے آتی ہے اور اس سطح میں کچھ تہوڑا سا تغیر ہو گا یعنی ایک چوٹا سا حصہ اس  
 رخ پر ظاہر ہو جاتا ہے جو کہ گردش محوری ہونے کے حالت میں سامنے آتا یعنی مغرب  
 کنارہ کا ایک حصہ اس طرح نقطہ بعد الارض پر چاند کی مغربی کنارہ کا ایک حصہ دکھائی  
 دے گا اور اس سطح کی مقدار دو طرف ہو کہ چاند اس طرح سے دکھاتا ہے ہر ایک بعد الارض  
 پر مساوی ہے اور چونکہ مدار بنیوی کا اختلاف القطبین بہت کم ہے اس لئے سطح کے وہ  
 جو اس طرح ظاہر ہو گئی بہت چھوٹی ہو گئی اور اس واقعہ کو اعناق قمری طولی کہتے ہیں۔  
 چونکہ چاند کی گردش محوری کا محور اسکے مدار پر عمود وار نہیں ہے اس لئے اس کا میدان  
 کے نصف قطر کے ساتھ مختلف حصوں میں مختلف ہو گا اس طرح مختلف اوقات  
 میں ہر قطب مختلف جگہ میں دکھائی دینگے اور قطب کے پاس کے سطح کے مختلف  
 حصے نظر آئیں گے لیکن چونکہ چاند کا محور مدار پر تقریباً عمود ہے اس لئے وہ سطحیں جو باری باری نظر آئیں گے  
 اور چپ جاویں گے بہت چھوٹی ہو گئی اس کو اعناق قمری عرضی کہتے ہیں۔

ہر اگر کوئی مشاہدہ کنندہ زمین پر کھڑا ہو کر دیکھے تو اختلاف المنظر کے باعث جبکہ قراقرظ پر  
 ہو گا تو اس کا جزو اعلیٰ زیادہ نظر آوے گا اور جبکہ قمریہ اوچا ہو گا تو اس کا

اسفل حصہ زیادہ نظر آویگا اور اس باعث سے جو سطح کا حصہ نظر آویگا اس میں فرق پڑیگا وہ چاند کے ارتفاع نصف النہاری کے ساتھ برپہا جاویگا اور نیز اعلیٰ اور اسفل جزو مختلف عرض البلد میں مشاہدہ کنندوں کے لئے مختلف ہوگا اس لئے ہر ایک عرض البلد کے لئے اختلاف المنظر کے باعث روزانہ فرق پڑیگا اور اس فرق کے مقدار مشاہدہ کنندہ کے عرض البلد پر منحصر ہے اسکو اتفاق قسری روزانہ کہتے ہیں۔

### دفعہ ۱۶۴۔ فصلی مدبر

مگر کی حرکت مدارِ بری کے باعث جو مغرب سے مشرق کی طرف ہوتی ہے وہ ہر روز پچھلے دن کے بہ نسبت ذرا دیر کر کے طلوع کرتا ہے اگر چاند کا مدار خط استوا کے ساتھ منطبق ہو تا اور سرعت زاویہ میں کوئی کمیاب ہوتی تو وہ وقت کہ جس قدر قسم کے طلوع میں دیر ہوتی ہے ہر ایک روز کیواسطے یکساں ہوتا لیکن چونکہ چاند کا مدار افق کے ساتھ مختلف وقوتوں میں مختلف زاویوں کا میلان کہتا ہے اسلئے اس دیری میں مختلف پڑ جاتا ہے یہاں ہم نے فرض کیا ہے کہ چاند کا مدار شمس کے ساتھ منطبق ہے۔ فرض کرو کہ قطب شمالی ہے اور م کسی روز قسم کی طلوع کا مقام ہے اور م کا مدار کا قوس ہے جو روزانہ وہ طے کرتا ہے اور ن ایک دائرہ صغیرہ کا قوس ہے جو خط استوا کے متوازی ہے اور افق سے م پر ملتا ہے تو م چاند کا محل دوسری روئے طلوع کرنے کے وقت ہوگا کیونکہ جبکہ نقطہ م مدار کا افق سے دوسرے روز



مسا ہے تو چاندن پرافق کے نیچے ہوگا اور اسکا دائرہ یومین  $م$  ہے اب چونکہ  
 م ن تقریباً مستقل ہے اور دائرہ صغیر  $م$  افق سے اس زاویہ کے برابر مایل ہے  
 جو تمام العرض کے برابر ہے اسطر سے صاف ظاہر ہے کہ ن  $م$  سب سے کم ہوگا جبکہ  
 زاویہ ن  $م$  بہت ہی کم زاویہ ہوگا جبکہ ان دونوں کے درمیان بہت ہی بڑا زاویہ ہوگا  
 پہلے اگر  $م$  ن کی قیمت معین ہو تو زاویہ  $م$  ق ن بہت ہی کم ہوگا جبکہ ق ن = ۹۰ درجہ  
 اسلئے طلوع ہونے کی دیر ہی بہت ہی کم ہوگی جبکہ چاند خط استوا کو عبور کرتا ہے  
 اور اسوقت جبکہ چاند کا مدار افق کے ساتھ بہت کم زاویہ بناتا ہے۔

اب مدار شمسی کے قطب کا دائرہ یومین ق کے گرد ایک دائرہ صغیر ہے اور اسکا  
 زاوی فاصلہ سمت الرأس سے اسوقت بہت بڑا ہوگا جبکہ وہ نصف النہار کو ق کے



عبور کرتا ہے تو اس سے معلوم ہوا کہ جس وقت خط استوا اور مدار شمسی افق پر ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں اور جس وقت مدار شمسی کا وہ حصہ جو افق کے نیچے ہوتا ہے خط استوا اور افق کے درمیان ہو تو مدار شمسی اور افق کا درمیانی راوی بہت ہی کم ہوگا۔

اس سے معلوم ہوا کہ طلوع کی دیر ہی بہت ہی کم ہوگی جبکہ چاند برج حمل میں ہوگا۔ جبکہ قمر حالت بدر میں برج حمل سے بہت ہی نزدیک ہوتا ہے تو وقت طلوع میں دیر بہ نسبت اسکی جبکہ وہ کہ حمل میں ہو کم ہوتی ہے لیکن اسوقت میں آفتاب برج میزان میں ہوتا ہے مثلاً برسن میں تمام بدرون میں وہ بدر جو کہ اعتدال غریبی کے وقت کے بہت ہی نزدیک ہوتا ہے یا ۲۲ ستمبر کی بہت ہی نزدیک ہوتا ہے وقت طلوع میں بہت کم دیر لگتا ہے اور اسکا وقت طلوع چند متواتر شاموں میں غروب آفتاب کے ساتھ منطبق ہوتا ہے۔

اسوقت کی کامل قسم کو فضلی قمر کہتے ہیں۔ اگر مدار قمری کے میدان کو جو وہ مدار شمسی کے ساتھ رکھتا ہے حساب میں لاوین تو آسانی سے معلوم ہوگا کہ طلوع کی دیر ہی بہت ہی کم ہوگی جبکہ چاند اور عقدہ صاعد اسکے مدار کا دو نو برج حمل میں ہوں نخلینڈ کے عرض البلد میں کم سے کم ۵۱ منٹ اور زیادہ سے زیادہ ۵۷ منٹ طلوع کے دیر ہی ہوتی ہے۔

دفعہ ۱۶۵۔ وہ ظہورات جو چاند پر سے نظر آتی ہیں۔ یہ بیان کرنا دلچسپ ہوگا

کہ اگر کوئے مشاہدہ کنندہ چاند پر کھڑا ہو کر دیکھی تو اسکو آسمان نظر آویگا۔

چونکہ چاند اپنے محور کے گرد مہینی بہر میں ایک دفعہ چکر کہتا ہے اسلئے آسمان ہی مہینی ہی مدت میں ایک چکر کرتا ہوا نظر آویگا اور ہر ایک ستارہ کا یومیہ دائرہ قمر کی خط استوا کے متوازی ہوگا اور چونکہ زمین کے سرعت مداری آفتاب کے گرد چٹا کی سرعت مداری سے زمین کی گرد زیادہ ہوتی ہے اسلئے چاند کی حرکت کی سمت میں وہی ہوگی جیسکہ زمین کی حرکت کی اور سینہ چاند کا مدار ہر ایک جگہ آفتاب کی طرف مہذب ہوگا۔ اس طرح سے نظر آویگا کہ آفتاب بالنسبت ستاروں کی حرکت کرتا ہے اور آسمان کے یہہ حرکت اس حرکت سے جو چاند کی گردش محوری سے پیدا ہوتی ہے سمت میں مخالف ہوگی کیونکہ چاند کی گردش محوری کی سمت وہی ہے جو کہ چاند کی اس حرکت کی ہے جو کہ وہ آفتاب کی گردش آفتاب کی ظاہری حرکت تین ہوگی جبکہ زمین قمر اور آفتاب کی درمیان ہوگی اور باقی مہینہ میں بہت ہی کم اگر کوئے مشاہدہ کنندہ قمر کے نصف کرہ پر کھڑا ہو کر دیکھی تو زمین اسکو مستقیم میں نظر آئیگی اور باقی اجرام سماوی چکر کہاتے ہوئے۔ اور زمین تمام شکلوں میں سے گزریگی اور دو سدی نصف کرہ پر کھڑے ہو کر مشاہدہ کنندہ زمین کو بالکل نہ دیکھیگا اس مشاہدہ کنندہ کو جو سماوی مقابل کے نصف کرہ پر استادہ ہوگا زمین حالت بدر میں نظر آئیگی اس وقت میں جبکہ آفتاب اسکی افق کے نیچے آسمان کے اس حصہ میں

ہوگا جو زمین کے مقابل سے اور زمین اس طرح سے چاند کو کم یا زیادہ چاند کی رات  
میں روشنی پہنچا دے گی اور اس بات کی توجہ یہ کہ نئی چاند کی کئی دن پہلی اور کئی دن بعد  
چاند کا وہ حصہ جس کو آفتاب نورانی نہیں کرتا نظر آتا ہے اس سے ہو سکتی ہے کہ  
زمین چاند کو نور پہنچاتی ہے

جبکہ آفتاب قریب قریب اسی سمت میں نظر آوے جس میں کہ زمین ہے تو زمین حالت  
ہلالی میں ہوگی۔

دفعہ ۶۶ اگر کے گرد کرتے نہیں ہے اور اگر ہے تو بہت کم  
یا تو چاند کے گرد کرتے ہوئی بالکل نہیں ہے اگر ہے تو زمین کے گرد ہوئی ہے  
... اگنا زیادہ لطیف ہے۔

اس بات کا ثبوت ستاروں کے مشاہدہ سے ہوتا ہے جبکہ چاند اپنے مدار میں اپنے  
اور زمین کے مدار کے بیچ میں سے گزر کر اوپر ڈھانچا لیتا ہے جبکہ یہ واقع ہوتا  
ہے تو ستارہ کی روشنی جو کہ زمین پر گہری ہوئی مشاہدہ کنندہ کی آنکھ میں اس ستارہ کی ڈھکی  
جانے سے پہلے اور چھوٹی ہے تو وہ گردے ہوئی محیطہ کے طبقوں میں گزرتی ہے اگر ایسا کرتے ہوئی  
موجود ہو گا تو اس کا ان طبقوں میں بالکل مائل کے سمت میں ہوگی اور اس سے ظاہر ہے کہ اس حالت میں انکسار  
بہت ہی زیادہ ہونا چاہیے اور ستارہ کے روشنی

اس لئے ستارہ اور چاند کے اتصال کے کچھ دیر بعد ستارہ کی ڈھکی  
جانے کے شروع میں نظر آوے گی اور اخیر میں ستارہ کی چاند کے چھپی سے بالکل



جانے سے پہلی دو نو حبابوں سے ڈھکی رہنے کے مدت اس وقت سے کم ہوگی جس میں  
چاند کی اس قوس کو جو پہلی انصال اور اخراج کے نقطوں کو ملاتی ہے طو کیا جاوے  
لیکن محسوبہ اور شاہدہ کردہ شدہ وقتوں کی درمیان ایسا بڑا فرق نہیں پایا گیا جس کے  
توجیہ کرہ ہوائی محیط قسم کو بھیرا سکین درآسا لیکہ وہ کم کثافت والا ہو۔

علاوہ اس اثر کے جو کرہ ہوائی ستارہ کی دھکی رہنے کی مدت کو چھوٹا کرنے میں پیدا  
کرنا ستارہ کی روشنی ہی اس باعث سے ستارہ کی دھکی جانے کی پہل اور پیچ کی کم ہو جاتی  
لیکن یہ اثر شاہدہ نہیں کیا گیا انکی علاوہ ایک اور اثا۔۔۔ ہے جسے جو کہ کرہ ہوا  
قمری کے وجود کے لئے ضروری ہوتا ہے وہ یہ ہے کہ تنقیق کے باعث چاند کے  
سطح نصف سے زیادہ آفتاب روشن کر دیتا ہے جبکہ چاند بالکل تاریک اور ہلالی  
شکل میں ہوتا اور نورانی حصہ کا غیر نورانی حصہ سے جدا ہونا ظاہر ہوتا تو چاند کا منور  
کنارہ نصف دایرہ سے زیادہ ہونا چاہیے تھا گو کہ اس بات کا ظہور پایا گیا ہے لیکن  
استدراکم کہ نہایت کم درجہ کی کرہ ہوائی ہونے پر دلالت کرتا ہے۔

دفعہ ۱۶۷۰ قواعد۔

مشتی کے ساتھ چار قواعد میں جن میں سے تین قریب قریب دائرہ کی شکل کی مداروں  
میں حرکت کرتی ہیں اور انکی مدار قریب قریب مشتی کے خط استوا کی سمت میں ہوتی ہیں  
چوتھی کلاما ریضوی ہے جس کے قطبین کے درمیان بہت فرق ہے اور اسکی سطح خط  
استوا سے ۵ کا زاویہ بناتی ہے۔ پہلی تین قواعد کی سرعت زاوی کی درمیان ایک نسبت

عجیب تعلق پایا گیا ہے یعنی پہلی تابع اور قریبی تابع کے دو چند سرخون کا مجموعہ دوسرے تابع کی سرعت کے سہ چند کے برابر ہے۔

رُحل کے ۸ تابع ہیں اور زمین سے وہ تابع جو رُحل سے بہت دور ہے اپنے مدار میں محل کے مطابق روشنی دیتا ہے اور رُحل سے ایک معین تطویل پر سب سے کم روشنی پیدا کرتا ہے اور اس نتیجہ نکالا گیا ہے کہ وہ تابع اپنے محور کی گردہی اسی وقت میں حرکت کرتا ہے جس میں کہ وہ رُحل کے گرد چکر کھاتا ہے اور اس نتیجہ کے نتیجہ میں اس واقعہ سے ہوتی ہے کہ ~~تمام~~ <sup>تمام</sup> سہی ہی حال ہے۔

یوینس کے ۴ تابع ہیں جو کہ ان مداروں میں حرکت کرتے ہیں جو قریب قریب مدار شمسی پر عیسو دوار ہیں پچھون کے ساتھ ہی ایک تابع ہے جسکا مدار مدار شمسی کے ساتھ ۴ کا زاویہ بناتا ہے۔

## باب دہم عرض البلد اور طول کا بیان عرض البلد

دفعہ ۶۸ کو اکب ابدیۃ الظہور کے شاہد و نئے ہم عرض البلد کو معلوم کر سکتو ہیں دفعہ ۱۲ میں بیان کیا گیا ہے کہ کسی جگہ کا عرض البلد وہ فاصلہ اس جگہ کے سمت الراس کا خط استواء سماوی سے ہے جو کہ زاویہ کی عبارت میں نصف النهار سماوی پر پنا پاجا دے۔ اس زاویہ کا متمم جو کہ سمت الراس کا فاصلہ <sup>قطب</sup> ہے۔

زاویہ کی عبارت میں ہے متمم العرض کہلاتا ہے۔

اگر کوئے کو بڑھیک قطب کے چگہہ واقع ہوتا تو ہم فوراً کسی رصد گاہ میں اس کو ب  
کا فاصلہ سمت الراسی آگہ جدار یہ کے ذریعہ سے مشاہدہ کر کے متمم العرض معلوم کر  
لیا کرتے لیکن ایسا کو ب پایا نہیں جاتا اور اسلئے ہم براہ راست متمم العرض کو  
مشاہدہ نہیں کر سکتے لیکن کسی کو ب ابدیۃ الطور کو قطب کے اوپر اور قطب کی  
مشاہدہ کرنے سے اسکا استدلال کر سکتے ہیں۔ اگر اسی کو ب کے سمت الراسی  
فاصلی مرور علوی اور مرور سفلی میں دیکھی جاوے۔

رفع کیا جاوے تو انکی مجموعہ کا نصف قطب کا فاصلہ سمت الراسی ہو گا انہ  
عملاً متمم العرض کے معلوم ہونے کے بعد خواہ وہ اسی طریقہ سے یا کسی اور طریقہ سے  
اس قاعدہ کو چند کو اب کے قطب شمالی فاصلوں کے معلوم کرنے میں کام میں لاتی ہیں اور  
یہ قطب شمالی فاصلی ان ستاروں کو مرور علوی اور مرور سفلی میں دونوں سمت الراسی معلوم کرنے سے  
معلوم ہوتی ہیں ہر ایک ستارہ کا مشاہدہ ہر ایک مرور کی وقت کئی دفعہ کیا جاتا ہے  
اور مرور علوی کے وقت سمت الراسی فاصلوں کا اوسط صحیح فاصلہ سمت الراسی  
کیا جاتا ہے اور اسطرخ مرور سفلی میں کرتے ہیں۔

اگر یہ متمم العرض مفروضہ صحیح ہو تو فاصلہ قطب شمالی جو کسی کو ب کو مرور علوی سے  
معلوم ہوا ہو گا اس فاصلہ قطب شمالی کے برابر ہو گا جو مرور سفلی سے معلوم کیا  
جاوے لیکن فرض کرو کہ متمم العرض مفروضہ کچھ زیادہ ہے تو علوی مرور

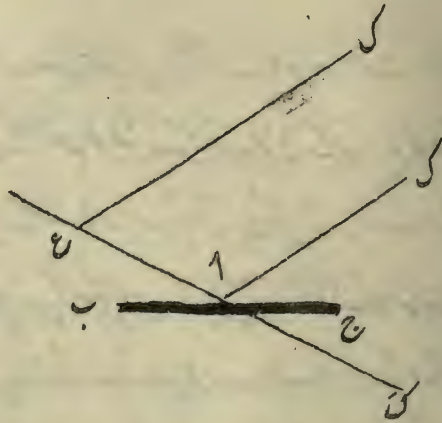


بین قطب کے بجائے خطی کی مقدار کے موافق پہنچے ہو جاوے گی اور سفلی مرورون میں  
 اوس قدر اونچے ہو جاوے گی اس لئے قطب شمالی فاصلوں میں متمم العرض مفروض کے  
 خطی کی دگنی مقدار کے برابر فرق پڑے گا علیٰ ہذا القیاس یہی نتیجہ ہوگا جبکہ متمم العرض مفروض  
 چھوٹا فرض کیا گیا ہو اگر ان قطب شمالی فاصلوں کا جو مرورات علوی اور مرورات سفلی سے  
 معلوم ہوئی ہیں نصف فرق لیا جاوے۔ اور چند ستاروں کے مشاہدات کو نتیجوں کا  
 اوسط لیا جاوے تو متمم العرض مفروض کی خطی کو ہم صحت کے ساتھ معلوم کر سکتی ہیں اور  
 اس طرح عرض البلد بھی اس کے ساتھ معلوم ہو سکتا ہے۔

دفعہ ۱۹۹ اس دس اصطلاحی سے مشاہدہ کر کے عرض البلد کو معلوم کرنا۔

اس جگہ جہاں کہ رصد قائم ہو اور کسی طرح کا آلہ از قیسم آلہ البروج یا آلہ جدار یہ وغیرہ موجود  
 نہ ہو تو ہندسی صاحب کے دس اصطلاحی سے مشاہدہ کر کے متمم العرض معلوم کر سکتی

ہیں۔



سندس اصطلاحی کا استعمال عرض البلد کے معلوم کرنے میں اس طرح کرتے ہیں کہ اسے  
 ذریعہ سے اس زاویہ کو جو کہ ستارہ اور اسکی تصویر مشاہدہ کنندہ کی آنکھ میں بناتے  
 ہیں معلوم کرتے ہیں۔

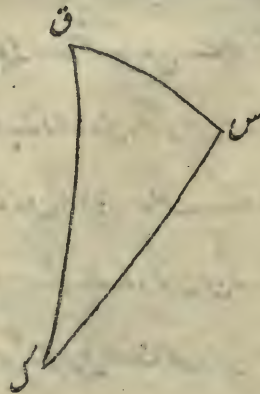
مثلاً فرض کرو کہ ایک کوکب ہے اور ک اسکی شکل جو کہ ایک پارہ کی بہری ہوئی پیالہ  
 سے منعکس ہو کر آئے ہے اور ب ج پارہ کے سطح ہے اور ک ایک شعاع ہے جو  
 کہ اک کے سمت میں منعکس ہوتی ہے اور ع مشاہدہ کنندہ کی آنکھ اور ک جو کہ اک  
 کے متوازی ہے کوکب کے سمت ہے تو زاویہ  $\angle$  = زاویہ اک یعنی ستارہ کے  
 دو چند ارتفاع کے۔

اب سندس اصطلاحی کے ذریعہ سے مشاہدہ کنندہ اس زاویہ کو جو اسکی آنکھ میں ک اور  
 بناتے ہیں معلوم کر سکتا ہے اور یہ زاویہ جیسا کہ پہلی بیان ہوا کوکب کے دو چند ارتفاع  
 معلوم ہو گیا۔

اگر مشاہدہ کے وقت کوکب نصف النہار پر ہو تو کوکب کا فاصلہ سمت اسکی فاصلہ  
 قطب شمالی اور اس محل کے مستقیم العرض کے مجموعہ یا فرق کے برابر ہو گا اور اس طرح  
 کوکب معلوم کے ارتفاع سے مستقیم العرض معلوم ہو سکتا ہے لیکن آلات نصف النہاری کے  
 عدم موجودگی میں یہ معلوم نہیں کر سکتی اس لئے چلو چاہیے کہ کوکب کا مشاہدہ دو دفعہ  
 کریں ایک نصف النہار پر سے گزرنے سے پہلے اور دوسرا اس کے بعد جبکہ اسکا  
 ارتفاع وہی ہو جو کہ پہلے مشاہدہ کے وقت تھا دوسری مشاہدہ کے وقت کوکب

نصف النہار سے اسی قدر فاصلہ پر واقع ہے جیسا کہ پہلے مشاہدہ کیوقت تھا اور اسکا  
زاویہ الساعت بھی وہی ہے اسلئے مشاہدہ کی اوقات کو کبھی کے فرق سے ہر ایک  
مشاہدہ کیوقت دو چند زاویہ الساعت معلوم ہوتا ہے۔

اب اگر ق قطب ہو اور س سمت الراس اور ک کوکب ہو تو مشاہدہ کرنے کے اور زاویہ س  
ق ک معلوم ہو چکا ہے۔ اور تقویم بھری سے ک ق معلوم ہے اگر ستارہ معلوم ہے



ان تین چیزوں نے مثلث کردی کہ ق س معلوم ہو گا اور اس لئے س ق تمام العرض بھی  
معلوم ہو سکتا ہے۔ یہی طریقہ آفتاب پر بھی صادق آسکتا ہے لیکن اس صورت میں مشاہدہ  
کے درمیانی وقفوں میں جو فاصلہ قطب شمالی کا فرق ہو گا اسکو بھی حساب میں



لانا چاہیے۔

## طول

دفعہ ۰۔ اسی مقام کے طول معلوم کرنے کے قواعد۔

پانچویں باب میں بیان ہو چکا ہے کہ اُن دو مقاموں کا جبکی طول مختلف ہوں ایک ہی لمحہ میں وقت کو کبھی اور اوسط وقت شمسی دو مختلف ہوتے ہیں۔ اور اسکی وجہ یہ ہے کہ ان کا شروع ہر ایک جگہ اسوقت سے شروع کیا جاتا ہے۔ جبکہ نقطہ راس النحل یا اوسط شمس نصف النہار میں ہے۔

چونکہ دائرہ نصف النہاری جو کہ اوسط شمس میں سے ہو کر گذرتا ہے زمین کے سطحی النہار سے اس طرح جدا ہوتا ہے کہ مساوی وقتوں میں مساوی زاوے طے کرتا ہے اس لئے دو مقاموں کے طولوں کا فرق اسوقت کے متناسب ہو گا جو کہ اوسط شمس کو ان کے نصف النہار پر مرور کرنے کے وقتوں میں گذریگا یعنی اسوقت کے برابر ہو گا جبکہ ایک اوسط شمسی گنٹہ اوس نصف النہار میں اسوقت ظاہر کریا جبکہ اوسط شمس دوسری نصف النہار پر ہوتا اور اس طرح سے ایک واقعہ کے وقتوں کا فرق جو کہ وقت معین میں واقع ہو اور وہ وقت جو دو مقاموں میں گھڑیوں کو دیکھ کر ثبت کیا جائے انکی طولوں کے فرق کے متناسب ہو گا اور یہ اصول تمام ان طریقوں میں پایا جاتا ہے جو طولوں کے معلوم کرنے کے لئے مستعمل ہوتے ہیں اور انہیں سے بہت بشہور طریقے یہ ہیں۔

اول۔ علامات ارضی سے جس کا مشاہدہ ایک ہی وقت میں دو مقاموں میں کیا جائے۔

دوم۔ مقیاس الاوقاتوں کے تبدیلی سے۔

سوم۔ مشتری کے توابع کے کسوفوں سے۔

چارم۔ ان کو کہوں سے جس کا فاصلہ قمر سے بہت ہو رہا ہے۔

پنجم۔ قمر کے نہایت ہی بڑے میلان سے

ششم۔ قمری فاصلوں سے۔

ہفتم۔ چاند اور ستاروں کے کسوفوں سے اور چاند کے ستاروں کو ڈبک لینے سے

۱۷۱۔ طریق علامات

ایک ہوائی یا بارود کا ڈھیر ایک ایسی جگہ ڈرایا جاتا ہے جو دسٹینوں کے چوں  
ریح واقع ہے۔

اس خبر کے اوقات مقامی کا فرق اس لحاظ میں جہاں ان دو مقامی وقتوں کا دو  
جگہوں پر مشاہدہ کیا جائے طول کے فرق کو ظاہر کرتا ہے۔ اس طریقہ میں دو  
مقام اس قدر پاس پاس فرض کئے ہیں کہ علامت دو نو کو نظر آوے اگر وہ دو  
ہوں تو پچھین چند سٹیشن منتخب کر لئے جاتے ہیں جو کہ ایسے پاس پاس ہوں کہ مشاہدہ  
کنندے جو مستقل سٹیشن پر کھڑے ہوں اس علامت کو جو کسی جگہ ان دو نو  
کے درمیان ظاہر ہوے مشاہدہ کر سکیں اور اس طرح ہر ایک دو جگہوں کے  
درمیان طولوں کا فرق معلوم ہو سکتا ہے اور اس طرح سٹیشنوں کے درمیان

طولون کا فرق معلوم ہو سکتا ہے۔

جبکہ دور صد گاہوں کے درمیان تار برقی موجود ہو تو کسی ستارہ کے مرور کا وقت طریقہ مذکورہ دفعہ ۸ سے معلوم ہو سکتا ہے اور وہ وقت ان دو نور صد گاہوں میں سے کسی ایک پر تار برقی کے تار کے ذریعہ سے ایک ہی وقت میں دو نوٹیشنوں پر قلمبند ہو سکتا ہے اور اس طرح سے کسی ستارہ کے مرور کا وقت جبکہ وہ ایک رصد کے نصف النہار پر سے گزرتا ہے دو نور صد گاہوں میں معلوم ہو سکتا ہے اور ان دو نو کا فرق نصف النہاروں کے درمیان زاویۃ الساحت کو  $\frac{1}{2}$  کے فرق کو بتلایگا

میں فرض کیا ہے کہ تار برقی کے ذریعہ سے وقت ایک ہی لمحہ میں معلوم ہو لیکن یہ بالکل صحیح نہیں اگرچہ سرعت نہایت تیز ہوتی ہے لیکن دور صد گاہوں میں مرور سے جو نتیجہ حاصل ہوگی اسکی اوسط لینے سے یہ غلطی رفع ہو سکتی ہے مثلاً گرینچ اور پیرس دو مقام ہیں چونکہ گرینچ میں اوسط دو پیرس کے بعد واقع ہوتی اسلئے گرینچ کا گھنٹہ کسی معین لمحہ میں پیرس کے گھنٹہ سے بھی ہوگا اور وہ وقفہ جو گرینچ سے پیرس تک اس جانب کے پچھنی میں لگتا ہے اس وقت میں فرق ڈال دیا جو کوکب کے نصف النہار گرینچ پر مرور کرنے کے بابت پیرس میں قلمبند ہوتا ہے اور اسی طرح اوقات مقامی کا فرق جو پیرس میں مشاہدہ کرنے سے معلوم ہوئی ہیں کہ کیا جاوے اور ان مشاہدوں کے اوسط لینے سے ٹھیک نتیجہ نکلتا ہے۔

دفعہ ۱۷۔ گھنٹوں کو ایک جگہ سے دوسری جگہ میں ایجنے سے



کے معلوم کرینکا طریقہ۔ اس طریقہ کے اصول بہت ظاہر ہیں۔

اگر گنہٹہ کے غلطی اور اسکی شرح معلوم ہو اور یہ ہی فرض کیا جاسکتا ہو کہ شرح یکساں ہو اور اس وقت اس گنہٹہ کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لیجا دیں تو وہ گنہٹہ مقام منتقل الیہ میں کسی معین لحظہ میں پہلی مقام کے وقت مقامی کو ظاہر کر لیا اور اگر اس وقت کا مقام کیا جاوے تو اس سے دو مقاموں کے درمیان طولوں کا فرق معلوم ہو جاوے گا۔

وقفہ ۳۷۔ مشتری کے توابع کے کسوفوں سے طول کا معلوم کرنا۔

چونکہ سیارات اور انکی توابع کی روشنی کو آفتاب سے اخذ کرتے ہیں اس لئے بعض توابع سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ان اجسام میں سے کوئے ایک آفتاب اور کسی دوسری جسم کے درمیان آجانے سے دوسری جسم کو آفتاب کی روشنی سے محروم کر دینا اور اسکو نظروں سے غائب کر دیتا ہے۔

ایسا موقع ہوتا ہے کہ مشتری کی توابع کی حرکتوں کے باعث جو وہ اپنے مداروں میں مشتری کے گرد کرتے ہیں وہ اس زاویہ کے اندر مشتری کے آفتاب اور اوکئی درمیان چلے ہو جانے سے پیدا ہوتا ہے داخل ہوتے ہیں اور چونکہ مشتری کے توابع کاسایہ میں داخل ہونا اور اس سے نکلنا ایک معین لحظہ میں ہوتا ہے اسلئے ان طہورات کے پیدا ہونے کا وقت مقامی جو دو مقاموں پر تسلیم کیا جاوے اور اس کا فرق لیا جاوے تو ان مقاموں کے درمیان فرق معلوم ہو سکتا ہے۔

وقفہ ۳۸۔ ان کو اکب سے جب کافا صدمہ سے بہت تھوڑا ہے طول معلوم

کرنے کا طریقہ۔

چونکہ قرمزین کے گرد حرکت مداری کرنا ہے۔ اس لئے کسی کو کب ثابت سے صعود مستقیم میں ۲۷۳۲ دنوں میں ۳۶۰ درجہ جدا ہوتا ہے۔ اسلئے فی دن اسکی حرکت صعود مستقیم میں ۱۳ درجہ سے زیادہ ہوگی اور ایک گھنٹہ کے آغاز اور انجام میں دو ایسی نصف النہاروں کو مرور کر گیا جنہیں ۱۵ درجہ کافی صلہ ہے اور اس وقفہ میں اسکی حرکت صعود مستقیم میں  $\frac{1}{4}$  سے زیادہ ہوگی اگر کسی روز کسی مقام کے نصف النہار پر مرور کرنے کے وقت چاند کا صعود مستقیم معلوم ہو تو اسکی حرکت

کی شرح صعود مستقیم میں اسوقت معلوم ہوا اور وہ صعود مستقیم ہی جو گریح اور پرہور کرنے کے لحاظ میں تھا معلوم ہو تو گریح اور اس مقام کے صعود مستقیم کا فرق اس مقام کے طول کو بیان کریگا۔

اس طریقہ کے استعمال میں آسانی پیدا کرنے کے لئے تقویم ہجری میں چاند کے نورانی حصہ کا صعود مستقیم اس وقت کے بابت دیا ہوا ہوتا ہے اور وہ کو کبھی وقت دیا ہوا ہوتا ہے جو کہ چاند کے نصف قطر اسکی مرور میں لگتا ہے اور نیز اس تقویم میں چاند کی اسکی ایسے دو مقاموں پر کہ مرور دن کے وقفہ میں ہو کہ باہم ۱۵ درجہ کا فرق یا ایک گھنٹہ کا فرق رکھتے ہوں، صعود مستقیم میں طول میں حرکت دی ہوئی ہوتی ہے۔ اب اگر مرکز قمری کے صعود مستقیم شاہدہ کردہ شدہ ہو جبکہ وہ کسی نصف النہار پر عبور کرے اور گریح کے نصف النہار پر سے مرور کرنے کا صعود مستقیم معلوم

ا کا فرق ہوا اور وہ حرکت معلوم ہو جو صعود و مستقیم میں ہوتی ہے تو وہ اطول کے لئے  
ہمارے پاس نفعیت ذیل ہے

ح: ۱: ۱۵: طول مطلوب سے جس سے اس مقام کا طول معلوم ہو سکتا ہے۔  
چاند کے مرکز کا صعود و مستقیم میں اس وقت معلوم کرنے کے لئے جبکہ وہ اس مقام کے نصف  
النہار پر سے گذرتا ہے قسرا اور اس ستارہ کی جو کہ قمر کے نزدیک ہے سرور و کافرت  
وقت کو کبھی میں معلوم کیا جاتا ہے اور اس سے اگر کو گب کا صعود و مستقیم معلوم  
ہو مستقیم ہی معلوم کر سکتے ہیں (دفعہ ۳۳) (و ستارہ

ہم نے لئے اختیار کیا جاوے اس قدر فاصلہ قطب شمالی رکھتا ہو جیسے کہ چاند  
یا تقریباً اتنا تاکہ وہ غلطی جو آلات کی استعمال سے پیدا ہوتی ہے کو گب اور قمر کے  
لئے مقدار میں مساوی رہے۔ چند کو کمپون کے محل جو اس شرط کو پورا کرتے ہیں  
تقوم بحری میں دی ہوئی ہوتے ہیں اور ان ستاروں کو مون کلینیٹک (چاند کے مرکز  
ستارے کہتے ہیں۔

دفعہ ۱۔ چاند کے نہایت ہی زیادہ ارتفاع سے طول معلوم کرنے کا طریقہ۔  
تقوم بحری میں چاند کا میلان کئی برس کی ہر ایک دن کے لئے اس وقت میں جبکہ وہ  
گرہن کے نصف النہار پر سے مرور کرتا ہو کبھی جوی ہوتی ہیں اگر چاند کا میلان کئی کسی نصف النہار  
پر سے مرور کرنے کے وقت دریافت ہوئی تو معلوم ہو گا کہ یہ میلان کئی ان میلان کلینون  
کے درمیان واقع ہے جو گرہن میں سچی کے مرور پر ہیں اور اگر چاند کو میلان کئی کی تبدیلی کی تعداد



و جو متواتر ورات کے وقت ہو یکساں فرض کریں تو گرینچ کا وقت جسمین قمر کا میلان  
کلی دیا ہوا ہے مقام شاہدہ پر معلوم ہو جاتا ہے۔ الغرض اگر مرد و کا وقت مقامی معلوم  
ہو تو فرق سے اس مقام کا طول معلوم ہو جاوے گا۔

چاند کا میلان کلی اس کے ارتفاع نصف النہاری اور مقام شاہدہ کے مستقیم العرض کے  
فرق کے برابر ہے لیکن چونکہ میلان کلی میں تبدیلی ہوتی رہتی ہے اس لئے چاند کا  
ارتفاع نصف النہاری اس کے ارتفاع اعظم سے بالکل منطبق نہیں ہوتا اس لئے اگر چاہا  
گئے ارتفاع اعظم کا شاہدہ کیا جاوے تو ارتفاع نصف النہاری معلوم کرنے کے لئے  
ایک تصحیح کو داخل کرنا چاہئے جو کہ چاند کے میلان میں تبدیلی کی شرح نصف  
ہے تاکہ قمر کا ارتفاع نصف النہاری معلوم ہو جاوے۔ ایسا کرنے کے بعد اس مقام کا  
طول معلوم ہو سکتا ہے جیسا کہ بھی ذکر کیا گیا ہے۔

دفعہ ۶۷ اقرب فی اصولوں کے ذریعہ ہے۔

یہ طریقہ مندرجہ میں نقل ہوتا ہے اور شاہدہ مدس اصطلاحی کے ذریعہ سے کیا جاتا ہے۔  
اس طریقہ کا اصول وہی ہے جو مول کلینک ستاروں کے ذریعہ سے طول معلوم کرنے  
کی طریقہ کا اصول ہے اور جیسا کہ اس طریقہ میں صعود و ستقیم کا معلوم کرنا کارآمد ہوتا ہے  
اس طرح اس طریقہ میں بھی شاہدہ کے ذریعہ سے چاند کے مرکز کا سيارہ سے فاصلہ  
معلوم کرنا کارآمد ہوتا ہے۔

تقریباً سبھی میں اوسط وقت شمسی کی ہر ایک تین گھنٹہ کے لئے چاند کے مرکز کا جیدہ

اور کوکبوں سے فاصلہ زاویہ کے عبارت میں دیا ہوا ہوتا ہے اور اختلاف المنظر  
اور انحراف سے جو غلطی واقع ہوتی ہے اسکی تصحیح بھی کی جیسے ہوتی ہے۔

ان فاصلوں سے قاعدہ تناسب کے رو سے ہم چاند کے فاصلہ کو ان ہی سیاروں  
کم وقت کے لئے بھی معلوم کر سکتی ہیں بشرطیکہ وقت کا حساب گریچ کی اوسط دوری  
سے کیا جاوے۔

اگر کسی مقام کا طول معلوم کرنا ہو تو چاند کے نوافی خسرو کا فاصلہ کسی کوکب یا سیارہ  
سے یا قطر لابی کے ذریعہ سے معلوم کر لیتی ہیں اور اسہین سے چاند کے نصف قطر  
زاویہ کے بات تصحیح کر کے چاند سے فاصلہ معلوم کر لیتی ہیں۔

چاند اور کوکب کے ارتفاع بھی معلوم کی جاتی ہیں یا تو اسے وقت یا فاصلہ قمری کے معلوم ہونے  
کے قبل یا بعد۔

اگر قبل یا بعد معلوم کرنا ہو تو مشاہدوں کے وقتوں سے جو معلوم ہونی چاہئیں فاصلہ  
قمری کے معلوم کرنے کے وقت کے ارتفاع معلوم ہو سکتی ہیں اور اگر اختلاف المنظر  
اور انحراف کی بابت قمر اور کوکب کے مقاموں میں تصحیح کر دی جائے اور یہ دونوں  
تصحیحیں ارتفاع پر منحصر ہوتی ہیں تو چاند کا فاصلہ مرکز الارضی صحیح صحیح شے مشاہدہ  
کر دہ شدہ سے معلوم ہو جاتا ہے اور فاصلہ مرکز الارضی دونوں اتر قمری فاصلوں کے  
بیچ میں واقع ہو گا جس کے اوقات گریچ تقویم میں دی ہوئی ہوتی ہیں اور اسطر جیسے  
کا اوسط وقت گریچ معلوم کر سکتے ہیں اور اسکا وقت مقامی سے مقابلہ کر کے اسکا



طول دریافت کر سکتے ہیں

دفعہ ۷۱ اچاند اور آفتاب کے کسوفوں سے اور چاند کے ستاروں کو ڈھک لینے سے  
قر کا دخول اور اس کا خروج زمین کے سایہ میں سے وقت کے معین لحظوں میں واقع  
ہوتا ہے جیسا کہ مشتری کے توابع کے بیان میں ظاہر کیا گیا ہے۔ اس لئے دو مقاموں  
کے طول کا فرق چاند کے کسوف سے اس طرح معلوم ہو سکتا ہے جیسا کہ مشتری کے  
توابع کے کسوفوں سے لیکن چاند کا خسوف کبھی کبھی غائب ہے اس لئے عملاً اس طریقہ  
سے کچھ مدد نہیں ملے اور عیساویہ ازان خسوف قمری کے اور انجام کا ٹھیک ٹھیک  
وقت معلوم نہیں ہو سکتا

قر کا ستارہ کو ڈھک لینا ایک ایسا واقعہ ہے جو نہایت صحت کے ساتھ مشاہدہ  
کر سکتی ہیں اور اس لئے وقت مقامی ہی صحت کے ساتھ معلوم ہو سکتا ہے اور  
یہ حرکت قمری کے جدول سے اسکو ٹھیک ٹھیک محل مرکز الارض کسی اوسط  
وقت شمسی میں گریخ کے حساب سے معلوم ہو سکتا ہے اور اس لئے وہ وقت  
معلوم ہو سکتی ہیں جبکہ زمین کے مرکز پر سے مشاہدہ کنندہ کو اس ستارہ کے ڈھکی  
جائے گی آغاز اور انجام کے گریخ کے وقت کا اندازہ ہو سکتا ہے اور چونکہ کسی مہین طول  
کے بابت وقت مقامی جو کہ گریخ کے وقت معین سے مطابق ہو معلوم ہو سکتا ہے  
اس سے ستارہ کی ڈھکی جانی کے اوقات مقامی کسی معین جگہ پر معلوم ہو سکتے ہیں  
اگر کسی مقام پر ستارہ کو ڈھکی جانے کا مشاہدہ کیا جائے اور وقت مقامی معلوم



کیا جاوے تو ہم اس مقام کا طول معلوم کر سکتے ہیں۔  
 یہی اصول آفتاب کے کسوف پر صادق آتا ہے اور کسوف کی بابت کسی خاص مقام کے لئے ہم  
 اول ہی حساب کر سکتی ہیں اور وقوع کے وقت مشاہدہ کردہ شدہ سے بطور بالا طول  
 معلوم کر سکتے ہیں۔

## باب یازدہم

گرہنوں کا بیان

دفعہ ۸۷۱۔ کسوف قمری کے توجیہ کے بیان میں۔

گرہن دو طرح ہوتے ہیں۔ چاند گرہن۔ سورج گرہن۔ چاند گرہن کو خسوف اور  
 سورج گرہن کو کسوف بولتی ہیں

خسوف کا باعث یہ ہے کہ چاند زمین کے سایہ میں آجاتا ہے اور کسوف کا باعث  
 یہ ہے کہ چاند زمین اور سورج کے بچھین اگر سورج کے روشنی زمین تک نہیں پہنچ  
 دیتا۔

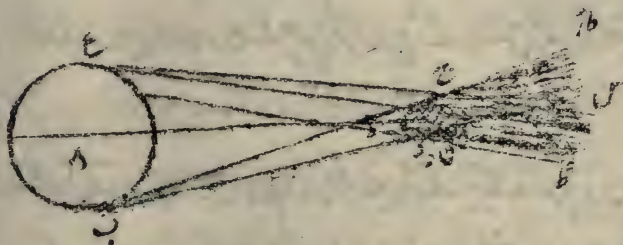
یہ ظاہر کہ اگر آفتاب اور زمین اور چاند کی حرکتیں ٹھیک ٹھیک معلوم ہوں اس قدر  
 صحت کے ساتھ کہ ہم پیشین گوئی کر سکیں کہ فلانی وقت میں انکی محل فلان جگہ  
 پر ہوگی تو اس بات کا اندازہ لے لیں کہ گرہن کب واقع ہوگا صرف حساب کر لینی پڑا

— 5 —

خسوف

فرض کرو کہ آفتاب ہے اور زمیں کے سطحوں پر عروج اور بدمس ایسے  
 محاسن کہیں جو ہیں پر طین اور عروج طوطا اور بدمس محاسن کہیں جو  
 نقطہ طیر جو سورج اور زمیں کے درمیان واقع ہے طین تو اس مخروط کا جبکہ  
 اس میں ہے وہ حصہ جو زمیں کے چھپی واقع ہے زمین کا سایہ ہوگا اور اس کو  
 ظل شدید کہتے ہیں اور اس مخروط کا جبکہ نقطہ طیر ہے وہ حصہ زمین کے چھپی  
 واقع ہے جزائر زمین کے چھپیں آئینے باعث سورج کی شعاعوں سے  
 اس کو ظل خفیف کہتے ہیں

جگر خسوف واقع ہوتا ہے تو چاند پہ ظلم خفیف میں ہوتا ہے اور اسکی افضل شدت



جیکہ چاند ظل خفیف میں ہوتا ہے تو سورج کے روشنی اسکو کم پہنچتی ہے اور  
اسکے دھندلا سا معلوم ہوتا ہے لیکن جیکہ وہ ظل شدید میں پہنچتا ہے بالکل تاریک  
ہو جاتا ہے اور ایک چھوٹا سا ہلال کی شکل میں نظر آتا ہے جو کہ اس تاریک حصہ کو جو  
ظل شدید میں ہوتا ہے اس حصہ سے جو ظل خفیف میں ہوتا ہے اور پہلے حصہ کے نسبت  
روشن ہوتا ہے جدا کرتا ہے۔

جب تک کہ قمر ظل شدید میں نہیں پہنچ لیتا تب تک حقیقت گہری نہیں شروع  
ہوتا۔

حکایت کے مطابق کہ جب سورج کی روشنی کی طرف چاند اور زمین کی مدار  
حرکتوں کے باعث حرکت کرتے ہیں اور چاند کی حرکت زمین کی حرکت کی بہ نسبت زیادہ  
تیز ہے اس لئے چاند زمین کی سایہ میں مغرب کی طرف داخل اور مشرق کی طرف سے  
نکلتا ہے اور اسی باعث سے جنوب چاند کے مشرقی حصہ کی طرف سے شروع  
ہوتا ہے زمین کی قطب کی مقدار اور چاند کی فاصلہ لحاظ سے اس فاصلہ میں چاند کی فاصلہ  
سے دگنا یا گنا ہوتا ہے اور چاند کے فاصلہ کے لحاظ سے اس کا فاصلہ زمین سے چاند کی فاصلہ  
دگنا یا گنا ہوتا ہے اور اس لئے چاند ہمیشہ ظل شدید میں سے گزر گیا مشرق کی محاذات  
کے وقت اسکے طبعی کے سمت صحیح ہو۔

ایک یہ ضروری نہیں کہ ہر ایک محاذات کے وقت جنوب واقع ہو کہو کہ مدار قمری  
مدار ارضی کے ساتھ ایک زاویہ بناتا ہے اور ممکن ہے کہ محاذات کی وقت وہ



عقدہ کی ایسے نزدیک نہو کہ ظل شدید میں سے گزرے۔

اگر آفتاب عقدہ سے بہت دور نہیں ہوگا تو چاند خوف کی مدت میں بالکل تاریک ہو جائیگا۔ چونکہ ظل شدید کے گول تراش کا قطر قدر کے فاصلہ پر چاند کے قطر کے دگنی سے اڑ باسی گئے تک ہے ایسی وقت میں خوف کو خوفِ کلی کہتے ہیں اور جبکہ چاند زمین کے سایہ میں سے اس طرح گزرتا ہے کہ خوف میں اس کے سطح کا فقط ایک حصہ تاریک ہو جاتا ہے تو خوف کو خوفِ جزئی بولتے ہیں۔

دفعہ ۱۷۹۔ جب خوف ایک برس میں واقع ہوگا۔

خوف کے امکان کے لئے ضروری ہے سورج کا فاصلہ مدارِ شمس سے

زیادہ نزدیک عقدہ سے عقدہ کے دو طرف جبکہ چاند اور سورج محاذات میں ہوں ۱۷ ۱/۲ سے زیادہ نہو اس کو حدِ خوفی کہتے ہیں اور آفتاب اس فاصلہ کے اندر

اندر ایک طرف ہو یا دوسرے طرف ہو اس وقت ہوگا جبکہ اپنے مدار کا ۲۵ کا قوس طے کرے اور اس قدر قوس طے کرے کہ وقت نسبت ذیل سے معلوم ہو سکتا ہے

۳۶۵ : ۲۴ : ۱۱۲۵ : ۲۹۰ : وقت مطلوب۔ اس نسبت سے معلوم ہوتا ہے کہ اس قوس

کے طے کرے کہ وقت ۲۵ اور ۲۶ دنوں کے درمیان ہے اور یہ مدت چاند کے

دورانِ بابینِ القمرین سے کم ہے اس لئے اگر خوف اس وقت واقع ہو جبکہ سورج

کسی عقدہ کے پاس ہے تو پہرہ جبکہ چاند محاذات میں واقع ہوگا تو سورج عقدہ کے

سب سے زیادہ فاصلہ پر ہوگا اور خوف واقع نہوگا اور اس عقدہ پر پہرہ اس وقت تک

نہیں ہو سکتا جب تک کہ سورج چکر کیا کر پھر وہاں نہ آجائے اور اس طرح برس  
روز کے عرصہ میں ہر ایک عقدہ پر ایک گریں ہو سکتا ہے اور ممکن ہے کہ ایک ہی  
ہو کیونکہ سورج چاند کی دو محاذات متواترہ میں کل ۲۰ کی فوس کو طے کرتا ہے  
بیان بالا میں فرض کیا گیا ہے کہ قمر کی عقدتین ایک جگہ پر قائم ہوتے ہیں لیکن  
حقیقت ایسا نہیں ہے بلکہ وہ ۱۹ سالانہ کے حساب سے حرکتِ رجعی رکھتے ہیں  
تو اگر ضرورہ ہر ایک عقدہ پر آغاز سال میں واقع ہو تو وہی عقدہ سورج کو برسوں  
کی ختم ہونے سے پہلے ایک ہی جگہ پر بیس دن میں ایک عقدہ پر دو خسوف ہو جائیں  
۲۱ معلوم ہوا کہ برس روز میں زیادہ سے زیادہ تین خسوف واقع ہو سکتے

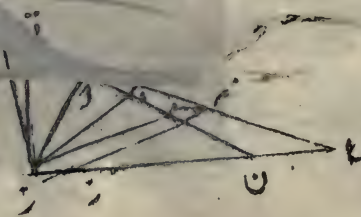
ہیں اور یہ بھی ممکن ہے کہ ایک ہی ہو۔

دفعہ ۸۰ خسوف کی شرائط اور حد خسوفی۔

ہم اس بات کے اندازہ کرنے کا طریقہ بیان کر سینگے کہ جس سے معلوم ہو سکے  
کہ آیا کسی معلومہ محاذات کی وقت خسوف ہو گا یا نہیں اور اگر ہو گا تو کس قدر۔

فرض کرو کہ زرع ظل ارضی کے مرکز کے طریق کا حصہ چاند کے فاصلہ پر ہے  
اس خط کو خط مستقیم فرض کرو اور قمر مرکز قمری کے طریق کا حصہ جبکہ  
قمر کا محل محاذات کے وقت ہو اور ع عقدہ کا محل ہے۔ سہولیت کے لئے  
فرض کرو کہ زمین قائم ہے اور چاند ایک وہی مدار قمری صہکو مدار اضافی کہتے  
ہیں حرکت کر رہا ہے تاکہ چاند اور مرکزوں کے درمیانی فاصلہ ہمیشہ اس قدر

ہیں جیسا کہ فی الواقع ہیں



اور فرض کرو کہ تم چاند کے مرکز کا محل ہے جیسے سایہ کا مرکز ز پر ہے ز اور م کو ملاؤ اور م کو ز کے متوازی اور برابر بناؤ اور ز م کو وصل کرو تو ز م م کے برابر اور متوازی ہوگا اور م مدار اضافی میں ایک نقطہ ہوگا۔

یہ امر بہت آسان ہے معلوم ہو جائیگا کہ مدار اضافی ق ع خط مستقیم ہوگا اور وہ زاویہ ق ع ز جو وہ مدار ارضی کی سطح سے بناتا ہے معلوم ہو سکتا ہے



بشرطیکہ ہم مدار قمری کا میلان اور زمین اور چاند کی اصنافی سرعتوں سے قوت  
ہوں۔ ظل شدید کا نصف قطر چاند کے فاصلہ پر عینے وہ زاویہ جو اس نصف قطر  
کے مقابل زمین میں واقع ہے آفتاب اور چاند کے اختلاف المنظرون اور انکی  
ظاہری قطرون سے آسانی معلوم ہو سکتا ہے اور یہ تمام مقدارین معلوم اور نسبت  
زا مدار اصنافی پر عسود کسے چو آب چونکہ قی ز جو کہ چاند کا عرض محاذات کے وقت  
ہے اور زو تہا ہے۔ اس سے معلوم ہو سکتا ہے۔ قمر اور ظل شدید  
کے مرکزوں کے درمیان کا

زا ہے اس لیے اگر زا چاند اور ظل شدید کے نصف قطرون کے مجموعہ سے بڑا ہو تو  
کوئی خسوف ہوگا اور اگر کم ہو تو خسوف ہوگا اور تاریکی کے مقدار زا کی مقدار پر منحصر  
ہوگی اگر ہم دو خط زو اور زو جن میں سے ہر ایک چاند اور ظل شدید کے نصف قطر  
کے مجموعہ کے برابر ہو پچھین تو دو مرکز قمری کے اس وقت کے محل ہو گئی جبکہ  
خسوف کا آغاز ہو یا انجام اور ان محلوں سے ہم آغاز اور انجام کے وقتوں کا تعین  
کر سکتے ہیں۔

جبکہ زا چاند اور ظل شدید کے نصف قطر کے مجموعہ کے برابر ہے تو زو کی مقدار  
بہت ہی زیادہ ہوگے اور اس وقت ایک خسوف ممکن ہے۔ زو کی اس مقدار کو  
حد خسوفی کہتے ہیں۔

دفعہ ۱۸۱۔ وہ مقام جہاں جہاں خسوف معین نظر آتا ہے۔

چونکہ خنوف اس طرح پیدا ہوتا ہے کہ آفتاب کی روشنی اس سے بالکل مٹا جاتی ہے تو پہلے دریافت کرنے کے لئے کہ وہ خنوف کس کس جگہ ظاہر ہوگا ان مقاموں کا تعین کرنا چاہیے جہاں اس وقت چاند افق پر ہوگا۔

یہ حساب آسانی ہو سکتا ہے لیکن کثیر اس طرح عمل کرتے ہیں۔ ایک کڑہ ارضی لیکر اس پر چاند کے محل کو آغاز خنوف کے وقت معین کرتی ہیں تو نصف کرہ کے ان تمام مقاموں پر جو اس نقطہ کے گرد واقع ہیں اور کڑہ ان مقامات پر آتا ہے اسی طرح اس مقام سے خنوف

نظر آئے تو کل خنوف ان تمام مقاموں سے نظر آدیکھا جو ان دو نصف کرہ میں مشترک ہیں۔

دفعہ ۸۲ خنوف کلی کے وقت زیادہ سے زیادہ کس قدر دیر تک کل چاند ظاہر رہ سکتا ہے۔

اس مدت کی مقدار فاصلہ زاپچو کہ مرکز قمری کے مدار اضافی اور سایہ کے مرکز کے درمیان کا فاصلہ ہی بدلتی رہتے ہیں۔ اگر یہ فاصلہ سایہ کے نصف قطر اور چاند کے نصف قطر کے درمیان فرق سے بڑا ہو تو خنوف کلی واقع نہیں ہوگا اگر کم ہو تو واقع ہوگا۔ اگر مدار اضافی سایہ کے مرکز میں سے ہو کر گزرے تو خنوف کلی کے مدت اس وقت کے برابر ہوگی جو اول اور آخر اندرونی اتصال کے عظیم گزرتا اور اس لئے اس وقت کے برابر ہے جو چاند کے مرکز کو اس فاصلہ کی طے کرنے

میں لگتا ہے جو طفل ارضی اور چاند کے نصف قطروں کے درمیانی فرق سے دو چنڈ  
ہے اور زیادہ سے زیادہ خسوف کلی کے مدت دو گنٹہ سے کچھ زیادہ پائی گئی ہے  
کسوف

دفعہ ۱۸۳۔ برس دن میں کتنے کسوف واقع ہو سکتی ہیں۔

کسوف کا حساب لگانا خسوف کے نسبت زیادہ تر مشکل ہے کیونکہ حیوت چاند  
زمین اس طرح کے درمیان آتا ہے تو سورج کے روشنی کو سطح ارضی کے بعض حصوں  
روک لیتا ہے اور بعض حصوں میں نہیں۔

بعض ممالک میں اور بعض میں نہیں اور اس لئے بعض مقاموں میں کسوف نظر ہی نہیں آتا  
وقوع کسوف کے امکان کے لئے آفتاب کا فاصلہ مدار قمری کے زیادہ تر نزدیک  
عقدہ سے قمر کے مفارکہ کے وقت  $18\frac{1}{4}$  سے زیادہ ہونا چاہئے اس کو حد کسوفی  
کہتے ہیں جیسا کہ خسوف کے حال میں بیان ہوا ہے اسی طرح یہاں ہی آفتاب کو  
حد کسوفی کو عقدہ کی دونوں طرف طے کرنے میں چاند کے دوران قمری کی مدت  
زیادہ وقت لگتا ہے اس لئے اگر عقدتین کی حرکت رجعی کو حساب میں لا دیں تو ممکن  
ہے کہ برس دن میں ایک ہی عقدہ پر تین کسوف واقع ہو سکتے ہیں اور کم سے کم  
ایک ہونا ضروری ہے اور عقدتین پر پانچ کسوف واقع ہو سکتے ہیں اور دو کا  
ہونا ضروری ہے۔

دفعہ ۱۸۴۔ کسوف کلی۔ کسوف جزوی۔ کسوف حلقی۔ چاند اور زمین



کے مداروں کے اختلاف القطرین کے باعث آفتاب اور چاند کے فاصلوں کے نسبت میں جو وہ زمین سے رکھتی ہیں مقدار کے وقت بہت کم فرق پڑیگا یہاں تک کہ ظاہری قطر قمری سو بروج کے قطر کے بہ نسبت بعض وقت بڑا اور بعض وقت چھوٹا ہوگا جبکہ آفتاب کا کسوف ہوتا ہے تو مخروط خارجی جو سو بروج اور چاند پر محیط ہے زمین کے ساتھ ایک خم میں اس مقام پر جہیں سو بروج اور چاند کے قرص ایک دوسرے اندرونی طرف سے ملے کہ زمین کے اندر سے درستی نقطہ پر جو کہ اس قمر میں واقع ہوگا سو برس پہلے سو بروج و باطل دہک پڑیگا یہ نقطہ جو کہ باقی رہ جائیگا جبکہ چاند کا قطر راوی آفتاب کے قطر راوی کے بہ نسبت چھوٹا ہو اور اگر بڑا ہوگا تو کسوف کلی شکل کا ہوگا۔

اس رقبہ کے باہر کے ان نقطوں پر جو کہ کم فاصلہ پر واقع ہیں کسوف جزوی دکھلائی دیگا اور سو بروج کے قرص کا فقط ایک حصہ تاریک ہوگا۔ وہ خم کسوف کی مدت میں حرکت کرتا رہیگا اور تمام رقبہ جو اس کے اندر آویگا ان مقاموں پر شامل ہوگا چنانکہ کسوف کلی ہے یا حلقی۔

دفعہ ۸۵ سو بروج کسوف کے وقت زیادہ سے زیادہ کسوف عرصہ تک بالکل تاریک رہ سکتا ہے۔

چونکہ چاند مغرب سے مشرق کی طرف حرکت کرتا ہے اور انہی حرکت سو بروج کی حرکت سے بہت تیز ہے اسلئے وہ آفتاب سے بڑھ جاتا ہے اور اسلئے کسوف اس وقت

شروع ہوتا ہے جبکہ چاند کا شرقی جزو سورج کے غریبی جزو کو دکھانا شروع کرتا ہے۔

جبکہ مدار قمری کا خط العقدین سورج کے مرکز میں سے گذرتا ہے تو کسوف کلی وقت

سورج نہایت ہی دیر تک تاریک رہتا ہے اور چاند کا قطر ظاہری جس قدر کہ ممکن ہو سکتا

ہے بہت ہی بڑا ہوتا ہے اور سورج کا کم سے کم اور کلیہ تاریکی کا عرصہ وہ وقفہ ہے جو چاند

سورج سے اسقدر بڑھتی ہیں لگتا ہے جقدر کہ ان دونوں کے ظاہری قطروں کے درمیان

فرق ہے لیکن چاند کے زیادہ ~~تاریکی کے عرصہ میں~~ کچھ ٹار سے چھوٹی

قطر زاویہ رکھتا ہے۔ ~~یہ رشتہ سے قریب سرس ہوتا ہے اور چاند ۲۹ دنوں میں ۳۶۰ درجہ~~ نسبت

آفتاب کے طے کر لیتا ہے ایسے یہ معلوم ہو گا کہ چاند کو ہنٹ طے کر نہیں جبکہ وہ نسبت

سورج کے حرکت کر رہا ہو تقریباً ہنٹ لگتے ہیں اور ایسے کسوف کلی میں ہنٹوں سے

زیادہ سورج بالکل تاریک نہیں رہ سکتا۔

دفعہ ۸۶۔ مختلف مقاموں میں کسوف کا مختلف دکھلائی دینا۔

اب ہم اس بات کے اندازہ کرنے کا طریقہ بیان کریں گے کہ کسوف مختلف مقاموں میں

نظر آتا ہے لیکن یہاں سچائی اسکے کہ زمین کو قایم اور قمر کو مدار اصنافی میں متحرک

فرض کریں ہم سورج کو قایم فرض کرتے ہیں اور یہ بھی فرض کرتے ہیں کہ چاند خط

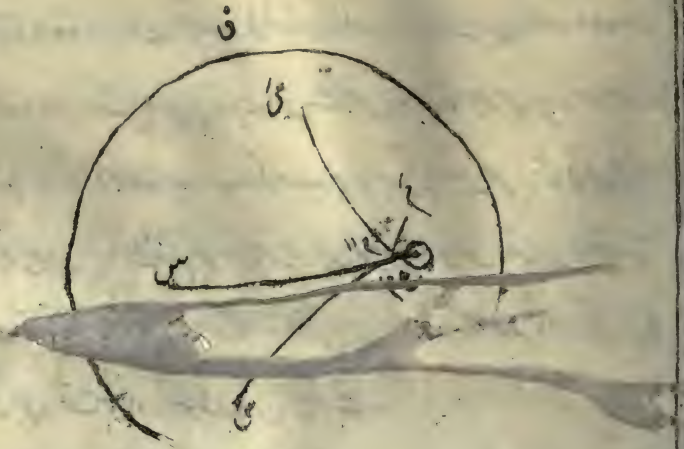
اختلاف المنظر شمسی اور قمری کے فرق کے برابر نیچے نظر آتا ہے یعنی اضافی

اختلاف المنظر کے برابر اور یہ اضافی اختلاف المنظر اور سورج اور چاند کی ظاہری

قطر تقویم بحری سے معلوم ہو سکتی ہیں۔







ہم زمین کی سطح پر اس دائرہ کو دریافت کر سکتے ہیں جنہیں کہ وہ تمام مقام شامل ہو گئی  
 جتنا تعین طریق بالاسے کیا گیا ہے اور اسی طرح سے اور مسئلہ بھی حل ہو سکتی ہیں جنہیں  
 سے زیادہ تمام ہے سطح زمین پر ان تمام مقاموں کا دریافت کرنا جنہیں سوچ  
 کی سطح کا ایک معین حصہ معین وقت میں تاریک نظر آتا ہے  
 اس اصول کے دو سے حکم ہم بیان کر چکے ہیں ایسے نقشے بنائی جاوے جسے زمین کے  
 سطح پر وہ دائرے معلوم ہو سکتے ہوں جنہیں وہ تمام مقام شامل ہوں جہاں کہ معین درجہ  
 ایک کوٹ نظر آتا ہو۔

وقفہ ۸۷ | دور ساروس اور دور میطانی

یہ پایا گیا ہے کہ قسم کے عقد تین کے دور نامی اقترا نی یا اس وقفہ کا ۱۹ گنا جو عقدہ  
 اور آفتاب کے متواتر دو مقارنوں کے درمیان گزرتا ہے ایک دن کے وہی کسے  
 چیسک ۲۲۳ دور نامی اقترا نی قسم کے اور ہر ایک ان میں سے ۱۹۵۸۵ اور  
 ۶۸۶ دنوں کے بیچ میں ہوتا ہے اس لئے اس زمانہ کے اخیر میں چاند اور سورج  
 اور چاند کے دو عقدے سب کے سب لمبا طرہ پر گزرتے ہیں محلو پر آجاتی ہیں جیسک ۹  
 شروع میں تھی اسلئے تمام کسوفوں اور خسوفوں کا سلسلہ جو اس وقفہ میں واقع ہوا  
 اسی وقت تک ہوگا۔ زمانہ قدیم میں اسے رستے خاندیا اور آلدیا کے  
 لوگ بھی واقف تھے اور اسکو ساروس کہتے تھے۔

دوسرا دور ۱۹ جولین برسوں کا ہے یعنی  $19 \times \frac{1}{4} = 4.75$  دن اور اس مدت میں اوپر  
 چاند کے ۲۳ دور نامی اقترا نی میں فقط  $\frac{1}{4}$  انگشت کا فرق ہے۔  
 متقدمین اس دور سے بھی واقف تھے۔ اس مدت کے اخیر پر چاند اور سورج دونو  
 آسمان کے ٹھیک اسی حصہ پر آجاتی ہیں جیسک وہ شروع میں تھے اور ہلال اور بکتر  
 ہمیشہ اور سال کے انہیں دنوں پر واقع ہوتے ہیں۔  
 اس مدت کو دور صیطانی کہتے ہیں۔

## مثالین

(۱) اگر زمین کا نصف قطر ۳۹۵۰ میل فرض کریں تو ثابت کرو کہ اس انگشت کو

کہ سطح زمین سے سن فیٹ بلندی پر واقع ہو ایک شے جو اسی سطح پر رکھی ہوئی ہو اور آگنہ سے  $۱۳\frac{1}{2}$  میل دور ہو تو وہ شے افق پر نظر آویگی۔

(۲) اگر وہ شے عرض میں ایک ستارہ کا مرکز خط استوا میں سطح افق کی غلطی اور سمت کے اثر مشعلہ سے غیر موثر ہو تو ثابت کرو کہ یہ غلطی بین تقریباً باہم مساوی ہوگی۔

(۳) اگر سورج کے انقلاب کے وقت مشاہدی کئی جادین تو مدار ارضی اور خط استوا کے درمیان فی میل مقدار کا تعین کس طرح کریں گے۔  
رضی اور آسمانوں کی سطح کا لٹا طع آسمان پر نظر آوے تو اسکی ظاہری حرکت روزانہ کس قسم کی ہوگی۔

(۴) اگر کسی جرم سماوی کا ارتفاع نصف النہاری معلوم ہو تو ستاروں میں اسکا محل معین کرنے کے لئے اور کونسے اجزاء ضروری ہیں۔

(۵) ایک مقام پر جو خط استوا پر واقع ہے ایک عمودی چھڑی کے ساعی دیکھ کر وقت شمال اور جنوب کی جانب جداگانہ متواتر دنوں میں ط اور ط میں تو معتدل ربیعی کا وقت مقرر کرو۔

(۶) ایک ایسے مقام کا عرض البلد معلوم کرو جہاں سب سے بڑا دن ۱۶ گنٹہ کا ہوتا ہے

(۷) یہ نتیجہ کس طرح نکالتے ہیں کہ دوران ارضی کا محور ہمیشہ زمین کے ایک



خط کے ساتھ منطبق ہوتا ہے جو آسمان میں اسکی سمت نہیں بدلتے۔

(۸) چونکہ آفتاب کا فاصلہ قطب شمالی معلوم ہو تو ثابت کرو کہ زمین کے کون سے حصے پر وہ برابر ہم گنٹہ تک اور برابر ۲۰ گنٹہ تک نظر آویگا۔

(۹) آفتاب ۱۰ میل سے بتاؤ چھ منٹہ منجھدہ میں آفتاب دوپہر کے وقت تک افق پر نظر آتا ہے۔

(۱۰) ایک کوکب خط استوا پر واقع ہے اور اسکا صعود و ستیم ۵ گنٹہ ۳۰ منٹ ہے۔ یہ کونسا ہے۔ یہ اس قدر اسی اور عدال خزینے پر نظر آویگا۔

(۱۱) اگر ایک کوکب جسکا صعود و ستیم ۴۵۱۹ ہے نصف آسمان پر ہے۔ اس سے ۸ گنٹہ ۳۰ منٹ پہلے آگے سے تو آفتاب کا صعود و ستیم جیکہ وہ نصف آسمان پر ہو گا کیا ہو گا۔

(۱۲) دیکھو کہ تمام سال رات کے وقت نظر آتا ہے اور پانی میں اور شیر میں قطعاً گری میں اور اور میں جاری میں تو آسمان کے کس حصہ میں جدا گانہ یہ مجموعہ آثار الشرائع واقع ہو گئی۔

(۱۳) انداز رضی افق پر دن میں دو دفعہ عرض کے کوئے چھرون کے اندر اندر عکس دراز ہو گا۔

(۱۴) اُس مقام کا عرضی انصاف کیا ہو گا جیکہ افق کے ساتھ مدار رضی منطبق ہے اور دن میں کس وقت الیاء ظہور میں آوے گا۔

(۱۵) دائرہ منجمدہ پر کسی مقام میں کوئی نقطہ پر سورج انقلاب شتویٰ کو زانیہ سے دیر سے طلوع کریگا۔

(۱۶) اگر کوئی ستارہ جسکا صعود ستقیم ۹۰ درجہ ہو نصف النہار پر سے آفتاب دو گنٹہ ۱۸ منٹ وقت کو کسی پہلے گزرتا آفتاب کا صعود ستقیم جبکہ وہ نصف النہار پر ہو گیا ہوگا۔

(۱۷) ثابت کرو کہ مدار ارضی کے محل کا تعین کسی معین سال اور معین گنٹہ میں کر سکتے ہیں۔

ایک شکل بنا کر ثابت کرو کہ مدار ارضی کے محل کو ایسے مقام پر جو ۲۰ عرض شمالی میں واقع ہو کیا ہوگا۔

(۱۸) ثابت کرو کہ مومنوں کے ظہور میں کیا سرق پڑتا اگر محور ارضی مدار ارضی کے ساتھ ۹۰ یا ۹۵ یا صفر درجہ کا زاویہ بناتا۔ ہر ایک صورت میں یہ مسلم ہے کہ محور اپنے نفس کے متواز ہے۔

(۱۹) اگر خط استوا اور مدار ارضی کا درمیانی زاویہ ۹۰ ہو تو سطح ارضی کا کون سا حصہ منطقہ حارہ اور منطقہ معتدلہ اور منطقہ منجمدہ میں جدا گانہ شامل ہوگا۔

(۲۰) اگر آدھی رات کے وقت انقلاب شتویٰ میں ایک شہابہ جو جنوب سے شمال کی طرف متحرک ہو اور مدار ارضی پر صعود وار ہو اور زمین کے سرعت کے ساتھ نقطہ سمت آراس میں سے گزرے تو ثابت کرو کہ اسکی ظاہری حرکت کی سمت

کیا ہوگی۔

(۲۱) اگر ۳۶۵ دن ۵ گھنٹہ ۴۸ منٹ میں آفتاب کی طول میں ۶۰° زیادتی ہو جائے  
ہے تو اوسط حرکت یومیہ بتلاؤ۔

(۲۲) اس واقعہ کے توجیہ بیان کرو کہ غروب آفتاب کا وقت جیسا کہ معمولی خبر نویس  
میں دیا ہوا ہوتا ہے زیادہ سے لے کر ۱۰ دن میں زیادہ سے زیادہ دیر کر کے  
ہین ہوتا۔

(۲۳) وقت اوسط ۸ گھنٹہ سے تو اس کے مقابلہ میں رات کو کب تو کم رہے

جب آفتاب کی اوسط ... مستقیم ... رہے کہ ۳۳۵۹ و ۳۳۵۸ ہے

ایک دن پہلی اوسط دوپہر کے وقت اس کا اوسط صعود مستقیم ۱۸۵ درجہ ۴۸ منٹ ہے۔  
(۲۴) ایک روز صبح کو آفتاب نے ۸ بجے پر ۷ منٹ گزرے طلوع کیا اور اوسے دن  
۸ بجے پر ۱۰ منٹ گزرے غروب ہو گیا تو بتاؤ کہ اس روز مساوات وقت  
کی کیا قیمت ہے۔

(۲۵) اگر سال کو کبھی کا طول ۳۶۵ دن ۶ گھنٹہ ۹ منٹ ۱۰ سیکنڈ اوسط وقت

شمسی میں فرض کریں تو بتلاؤ کہ یوم کو کبھی اور اوسط یوم شمسی میں تقریباً کیا فرق ہوگا

(۲۶) اگر سال انقلابی کی اصل قیمت ۳۶۵.۲۴۲۲۲۲ دن فرض کریں تو ثابت

کرو کہ تقویم جبریکہ غلطی اگر تصحیح زمانہ مسیحی کے شروع میں اختیار کر

لے جاتے تو ... میں اداں ہو جاتے۔



(۲۷) ۸- جون ۱۲۹۱ء کو آفتاب ۲ بجے پہنٹ گزرے طلوع ہو اور ۸ بجے پر ۱۲ منٹ گزرے غروب ہوا تو مساوات وقت کے قیمت کیا تھی۔

(۲۸) کیا گہری اور سورج میں سب سے بڑا فرق کس وقت ہو گا ایسا کہ گہری آفتاب سے آگے یا اس کے پیچھے ہے۔

(۲۹) مساوات وقت ایک روز دوپہر کے وقت ۳ منٹ پر سکینڈ ہے اور دوسرے دن دوپہر کو ۲ منٹ پر سکینڈ ہے۔

اگر روز گذشتہ کے شام کو دوپہر ۴ بجے ہو تو ۲ بجے میں کیا وقت ہو گا۔  
(۳۰) ایک معمولی گھنٹہ میں جب ۲ بجے بعد دوپہر کے بجتے ہیں تو شمسی گھنٹہ میں ۲۰ گھنٹہ بجتے ہیں تو سال کے کوئی حصہ میں یہ واقعہ ہوتا ہے۔

(۳۱) جبکہ ایسے مقام ہیں جہاں طول شرقی ۹۰ ڈیگری دوپہر ہو تو اس مقام پر جبکہ طول غربی ۳۰ ہے کیا وقت ہو گا۔

(۳۲) آفتاب اور عطارد کے اختلاف المناظر کے درمیان عطارد کے مرور کے وقت ۴۰ کا فرق دیکھا گیا اور اس میں غلطی بھی شامل ہے جو ایشیائیوں سے زیادہ نہیں اور آفتاب کی زاویہ اختلاف المنظر افقی کے قیمت حساباً ۴۵° ہے۔

۴۵° سے ثابت کرو کہ یہ مقدار ۲۲° کو اندر لے جاؤ اور اگر عطارد کی جگہ زہرہ کا مرور یا جاتا تو زاویہ اختلاف المنظر ۵۰ کا فرق معلوم ہوتا اور آفتاب کا زاویہ

کا اختلاف المنظر کے انہی حدودوں کے درمیان جہیکہ پہلے نہیں ہوتا تو سب سے بڑے غلطی جس سے یہ مقدار پیدا ہو سکتی ہے کیا ہو گے۔

(۳۳) شفق کا کیا باعث ہوا اور اسکی کیا وجہ کہ عرض البلد شمالی کو نسبت خطوط انقلاب میں اتنے زیادہ دیر

(۳۴) اگر فرض کریں کہ روشنی سورج سے زمین تک ۸ منٹ ۱۳ سکینڈ میں پہنچتے ہے اور چاند کے دورہ کا وقت ۲۷ دن ہے اور اوسکا فاصلہ زمین سے آفتاب کے

فاصلہ کا ۴۰ درجہ ہے تو چاند کے انحراف کا فاصلہ مقدار متبادا۔

(۳۵) ثابت کرو کہ مدار ہر کس کو کہ جس پر انحراف کے اثر کو ظاہر کرتی

وہ جیسی ہے راویہ کے اثر کے اثر سے ہر کس کو۔

(۳۶) ثابت کرو کہ کسی کو کب کی تدویر انحرافی کے محور کے نسبت جبکہ عرض البلد ہے وہی ہوگی جو جب ع۔

(۳۷) سال کے کوئی سو سون میں کو کب کا انحراف نقطہ راس المحل کے محل پر زیادہ سے زیادہ ہوگا۔

(۳۸) ایک کو کب جو کہ دائرہ انقلابی میں واقع ہے نصف النهار سے ۴۰

صبح کو گذرتا ہے تو ثابت کرو کہ اس کے صعود مستقیم پر انحراف کا کچھ اثر ہوگا۔

اسکا میل کلی اسی سبب سے بڑھتا ہے یا گھٹتا ہے۔

(۳۹) کوئی صورتوں میں سیارہ کے ظاہری بکان میں انحراف سے

تبدیلی نہیں پڑتے۔

(۴) ثابت کرو کہ کسی معین وقت میں تمام وہ ستارے جو ایک دائرہ عظیمہ میں واقع ہوتی ہیں صعود و سقیم میں کچھ انحراف نہیں رکھتے اور نیز شکل منہ می سے ان ستاروں معلوم کریں گے۔ حرقیہ بیان کرو جسے فاصلہ قطب شمالی میں وقت معین میں کچھ انحراف نہیں ہوگا۔ اور ثابت کرو کہ ایسے ستاروں میں دوبارہ دائرہ عظیمہ موجود ہے۔

(۴۱) اگر فرض کریں کہ آفتاب کا حجم اس حجم کے بہ نسبت کہ اب ہے بڑا تھا اور زمین کا مدار بھی اتنا تھا جس قدر کہ اب ہے تو کس حالت میں کسی ستارے کے ترویا خرافات میں دیر

(۴۶) ثابت کرو کہ زاویہ اختلاف  $\frac{1}{2}$  درجہ کے برابر ہو گا۔

اس تدویر انحراف سے زیادہ مختلف نہیں ہو سکتا کہ زاویہ اختلاف سالانہ کو احسا

میں نہ لائیں

(۳۴) اگر دو سیارے ایک سطح میں ڈاکٹر ہے تو انحراف ایک کے محل میں جیکو اسکو  
دوسری پر سے کپڑے ہو کر دکھیں کم سے کم اور زیادہ سے زیادہ کب ہو گا۔

(۴۴) ایک ایسے کوکب کو محل جو کہ مدارِ ارضی کے سطح میں واقع ہے جیسا کہ وہ زمین پر سے مشاہدہ کر نیوالے کو نظر آتا ہے انحراف سے کیا فرق پڑیگا اسوقت میں جبکہ ستارہ اور آفتاب کے صعود و مستقیم کا فرق صفر گنہ سے ۴۴ گنہ تک بڑھتا ہے۔

(۴۵) زمیں کے اقل دورانِ پومیہ کے مقدار معلوم کرو جو کہ خط استوا پر ایک  
مشاہدہ کرنے والی آدمی کو اختلافِ پومیہ خصوصاً ایک اربعہ اگر سب سے کم خصوصاً



ایک سکینڈ کا ہو

(۴۶) کوکب کے وہ کونسل میں جن میں اسکے صعود و ستقیم اور فاصلہ قطب شمالی پر جہاگاہ اختلاف سالانہ سے کچھ فرق نہیں پڑتا -

(۴۷) اگر ان غلیظین کو جو آلات اور گنہٹوں سے پڑتی ہیں صحیح کر دین تو اسکے کیا وین ہو کوکب کے گرد کوئی اوقات میں سال کے مختلف وقتوں میں تہورا سا فرق پڑتا ہے -

(۴۸) ایک ستارہ مغلی اور سیارہ علوی کے اجاوشی میں کیا نسبت ہونے چاہئے تاکہ انکی اوقات دور و اقترانی برابر ہوں -

(۴۹) اور زہرہ کی اوسط حرکت آفتاب کے گرد ۸ اور ۳۱ کے نسبت میں ہیں تو ثابت کرو کہ زہرہ اور آفتاب کے ہمیں بوقت غروب آفتاب سے زیادہ زاوی فاصلہ ہو گا تقیبا ۵۸ دنوں کے بعد -

(۵۰) اگر زہرہ صبح کا ستارہ ہو اور اپنے جگہ پر قائم ہو تو وہ کوکب کے درمیان آگی اور چھیلیک یا نہیں -

(۵۱) اگر مشتری آفتاب کے گرد ۲۳۲ دنوں میں دورہ کرتا ہے اور اپنے محور کے گرد ۱۰ گنہٹیں تو معلوم کرو کہ اسکا اوسط شمسی اسکے اوسط کوکبی دن سے کس قدر زیادہ ہے

(۵۲) اگر زہرہ کے فاصلہ کو سورج سے زمین کے فاصلہ کا ۲/۳ حصہ فرض کریں تو معلوم کرو کہ اقتران کے کتنی دنوں کے بعد وہ قائم ہو گا -

(۵۳) ثابت کرو کہ کسی ستارہ مغلی کی حرکت رجعی کرنے کا عرصہ الشمس کے حرکت مستقیم

سے وہ نسبت رکھتے ہیں جو  $\frac{1}{2} : \frac{1}{2} :: \frac{1}{2} : \frac{1}{2}$  جہاں کہہ کو زیادہ ہی تطویل فرض کریں  
اس سوال میں زمین اور سیارہ کے مدار گول فرض کی گئے ہیں۔

(۵۴) سوچ اور چاند کے اختلاف المنظر کے زاویے جہاں کہہ  $۸۶^{\circ}$  اور  $۸۷^{\circ}$  ہیں  
تو تقریباً آفتاب اور چاند کے فاصلوں کی زمین سے نسبت دریافت کرو اور ثابت کرو  
کہ مدار قمری کا رخ جو السما میں آفتاب کے طرف ہمیشہ محذب ہوتا ہے۔

(۵۵) ثابت کرو کہ مدار جہاڑی میں گرمی کی نسبت افق کی اوپر زیادہ دیکھتا ہے

(۵۶) وقت طلوع و غروب ہونی بند ~~ترک کر قریب کے ہونے سے کہ طالعہ بند ہوگا~~

کے طرف

(۵۷) اس کا کیا باعث ہے کہ چاند کے مقدار زاوی جبکہ وہ افق پر ہوتا ہے نسبت  
اسکے کہ وہ بڑے ارتفاع میں ہوتا ہے کم ہوتی ہے۔

(۵۸) ثابت کرو کہ اگر چاند پر کھڑا ہونے والا شاہد کہ مندرجہ زمین کی طرف دیکھے تو  
وہ چاند کے لائبریشن کو جو کہ طول میں ہو کیوں تسلیم کرتا ہے۔

(۵۹) اگر چاند جنوب میں ہے صبح کو اعتدال ربیع کے وقت نظر آوے تو تقریباً چاند  
اس وقت کتنی دنوں کا ہوگا اور طالعہ کا رخ شاہد کو دائیں یا بائیں کی طرف نظر آئے گا یا بائیں یا کی طرف  
(۶۰) فصلی چاند کی وقتوں اور مقاموں کے خشتلافون کے تشریح کرو۔

(۶۱) اگر کوکب دبیرین کا فاصلہ  $۱۵$  چاند کے مرکز سے کسی خاص رخ تھا پھر اسے پھر  
کندے  $۶۶$  تھا دیکھا گیا اور گرینچ میں دوپہر کے وقت اور سیدجے کے وقت اسی



کو کب کا فاصلہ ۳۰ ۹۶ اور ۳۰ ۴۱ جدا لگا ہو تو اس جگہ کا طول معین کرو  
(۶۲) اگر فرض کریں کہ چاند مدارِ ارضی میں حرکت کرتا ہے تو بتلاد کہ کسوف کب پیشی دیکھ  
قائم رہیگا۔ اگر آفتاب اور چاند کے زاوی قطرون کو تین تیس دقیقہ کا فرض کریں اور قطر  
قری کو قطر ارضی کا  $\frac{1}{10}$  حصہ فرض کریں۔

(۶۳) کسوف میں ثابت کرو کہ زمین کی سطح پر سایہ شرق کے طرف حرکت کرتا ہے  
(۶۴) ثابت کرو کہ حد و کسوفی حد و خسوفی کی نسبت بڑے ہوتی ہیں۔

(۶۵) دو کوکبوں ق اور ق کا جوا ہمیشہ ایک ترتیب میں مشاہدہ کیا گیا ہے اور  
سایہ سے معلوم ہوتا ہے کہ یہ ایک ہی جگہ پر ہیں نصف النہار پر سے  
کے بعد اسی ارتفاع پر آتا ہے جس پر پہلے تھا تو ق کا بھی وہی ارتفاع ہوتا ہے تو ثابت  
کرو کہ ق اور ق کے قطب شمالی فاصلوں اور صعود مستقیموں کے فرقوں میں وہی نسبت  
جوا: حجم م تھا کہ م ق کا میل کلی ہے اور یہ بھی ثابت کرو کہ اگر مشاہدہ کیوقت قریب  
وہی ہوں جو ق کے طلوع وغروب ہونے کے اوج مقام مشاہدہ کا عرض ہو تو اس وجہ  
ع = حجم تقریباً۔

(۶۶) اگر زمین کی مقدار اور شکل کے بابت ہمیں کچھ معلوم نہ ہو تو اجرام سماوی کی حرکتوں  
کی بابت ہم کس قسم کا علم کر سکتے ہیں اور ان چیزوں کے علم سے ہمیں کونسے زیادہ دقیقیت حاصل  
ہوگی۔

مطبوعہ مطبعہ انجمن پنجاب لاہور



PRINCIPLES  
OF  
PLANE ASTRONOMY

IN HINDUSTANI.

MAULVI MUHAMMAD H'

*Melood Arabic Fellow of the Punjab University.*

---

UNDER THE DIRECTIONS OF E. W. PARKER, ESQ.

*Registrar, Punjab University.*



*L a h o r e :*

Printed at the "Anjuman-i-Punjab" Press, by Barkat Ram.

---

1884.